INRA mensuel

Roses de serre.
Violettes in vitro.
Exploitation agricole : nouveaux enjeux, nouvelles décisions.
Evolution des rendements céréaliers.
Du nouveau en recherches laitières.
Ruminants : digestion des fourrages.
Des trichogrammes pour la lutte biologique.
Réforme de la PAC.
Vent d'Est, vent d'Ouest, une coopération avec la Russie.

n 69 mai 1993



Travaux et Recherches



Culture de rosiers sous serre en hors-sol. Photo : Christian Slagmulder.

Roses de serres : des technologies de pointe

Il y a à peu près 150 espèces de roses. Celles-ci se retrouvent dans tout l'hémisphère nord, depuis la côte ouest de l'Amérique du Nord jusqu'en Chine et au Japon, en passant par l'Europe du Nord, l'Afrique du Nord et la Sibérie. Les roses sont cultivées dans les jardins depuis la plus haute antiquité. Les travaux d'hybridation qui ont commencé au XVIIIème siècle sont à l'origine des "rosiers modernes". On estime le nombre de cultivars à plus de 12000. C'est dire que l'extraordinaire attirance que l'homme éprouve pour les roses ne date pas d'aujourd'hui. Celle-ci s'est traduite par des efforts constants de maîtrise culturale et d'amélioration génétique.

Des roses exceptionnelles à Antibes

La rose représente le symbole même de la beauté pour les hommes. Les pays revendiquant la rose comme emblème national sont nombreux. Mais c'est sur la Côte d'Azur que l'exigence esthétique envers les roses a trouvé son expression la plus absolue. Les fleurs vendues à la criée d'Antibes ou sur le cours Saleya à Nice ont ainsi acquis une renommée internationale, justifiée par leur exceptionnelle qualité. Parallèlement, des obtenteurs prestigieux, comme Meilland ou Kriloff, sélectionnent dans leurs serres à Antibes des cultivars pour la fleur coupée qui sont parmi les plus appréciés et les plus cultivés au monde.

Malheureusement, le maintien de standards de qualité aussi exigeants que ceux qui prévalent parmi les producteurs et obtenteurs de la Côte d'Azur, ne s'obtient normalement qu'au prix d'une renonciation à la productivité. Il est bien connu que les variétés les plus belles, à grandes tiges, sont celles qui donnent les rendements les plus faibles. La "culture à froid", avec un minimum de chauffage, favorise également les tiges longues et fortes et les gros boutons floraux appréciés par une certaine clientèle qui domine le marché français ; mais elle ne permet pas d'obtenir des rendements élevés.

De nouvelles techniques

Aujourd'hui, il est devenu difficile de rentabiliser un outil industriel comme la serre moderne, devenue très onéreuse à l'achat et coûteuse en fonctionnement, en ne jouant que la carte de la qualité. De plus en plus, il apparaît que les producteurs de fleurs coupées doivent chercher à accroître les performances de leurs serres en augmentant les rendements et en étendant la période de production à l'été. Cela revient à dire qu'ils doivent satisfaire à des exigences jusqu'alors considérées comme incompatibles : une qualité esthétique de la tige fleurie avec une bonne tenue en vase exemplaire et une productivité élevée et ininterrompue.

Une meilleure connaissance des mécanismes physiologiques impliqués dans le rendement et la qualité chez le rosier de serre, associée à une meilleure maîtrise des facteurs de l'environnement qui les influencent, devrait permettre de répondre à ce défi.

Des études récentes ont montré que l'augmentation de la photosynthèse n'était pas seulement favorable à l'accroissement global des rendements, mais également à l'amélioration de la taille des tiges florales et des boutons floraux qui participent de la notion de qualité. Pour augmenter le niveau de photosynthèse, plusieurs actions s'imposent :

- il faut favoriser l'ouverture des stomates qui commandent les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère et en particulier l'absorption de gaz carbonique par les feuilles. Aujourd'hui, nous mesurons mieux l'incidence de la salinité du milieu racinaire sur la fermeture stomatique : il convient donc de limiter les dérives croissantes de salinité à proximité des racines qui résultent souvent d'une inadéquation de la composition de la solution nutritive aux besoins de la plante par forte demande climatique (rayonnement intense et température élevée). Pour cela, il faut moduler la salinité de la solution nutritive en anticipant, si

possible, sur les besoins et en exploitant les informations données en temps réel par des capteurs placés sur le circuit de drainage ;

- une réduction des dérives de salinité permet d'accroître la tolérance des rosiers aux stress thermiques. Les rosiers peuvent alors, sous serre et en plein été, supporter sans ombrage un éclairement maximum favorable à la photosynthèse ;
- il est également utile d'enrichir l'atmosphère des serres en gaz carbonique. Cette pratique est peu répandue chez les producteurs de roses. Pourtant, la culture du rosier en hors-sol est particulièrement apte à bénéficier de l'enrichissement en gaz carbonique. Le rosier semble en effet très tolérant aux hautes températures. En conséquence, il est possible de maintenir les serres closes longtemps pendant la journée et de profiter du faible taux de renouvellement naturel d'air pour injecter du gaz carbonique. L'enrichissement en gaz carbonique peut donc être pratiqué assez tard dans la matinée durant la période estivale, voire même pendant toute la journée en hiver ;
- enfin, la conduite climatique et la conduite de la nutrition peuvent être complétées par une action sur la morphogénèse des plantes. Un mode de récolte des tiges florales du rosier privilégiant les levées progressives d'inhibitions en descendant le long de tiges porteuses peut, en effet, limiter la chute des feuilles et contribuer à maintenir un fort couvert végétal en période de rayonnement intense. Ceci est favorable à l'obtention d'un taux élevé de photosynthèse par unité de surface de serre raisonnée. Cette conduite du plant est à associer à une gestion adaptée de la nutrition et du climat, car le bénéfice morphologique qui en résulte ne s'exprime qu'en l'absence d'autres facteurs limitants.

Il est donc clair que le producteur de roses de serre n'est plus contraint aujourd'hui de renoncer à la qualité pour "faire du rendement" ou, inversement, de renoncer à la performance pour "faire de la qualité". Un certain nombre de techniques culturales, dont certaines sont assez pointues et nécessitent un équipement performant, lui permettent de concilier les deux conceptions de la production qu'on a pris, à tort, l'habitude d'opposer. Résumons les principales techniques utilisées au centre d'Antibes [1] : la culture hors-sol sur substrat inerte, l'utilisation de l'ordinateur pour optimiser la gestion du climat et de l'irrigation fertilisante, l'enrichissement de l'air en gaz carbonique, la maîtrise de l'hygrométrie dans les serres par l'injection de brouillard ou deshumidification, la conduite culturale raisonnée (technique Schuss), l'utilisation des capteurs permettant de suivre en temps réel le comportement de la culture...

[1] Sont associés à ces recherches, Richard Brun, Alain Morisot et Pierre Pyrrha.

Une production plus respectueuse de l'environnement

Les solutions nutritives sont apportées en excès dans les dispositifs de culture en hors-sol, afin d'éviter les accumulations de minéraux qui sont préjudiciables à la production. Malheureusement, ces excès se traduisent par des gaspillages de solution et par des rejets dans le sol. Le pilotage de l'irrigation fertilisante en hors-sol vise donc à réduire la consommation en intrants et la pollution des nappes phréatiques par les eaux de drainage.

En conclusion, le progrès technologique que représente le pilotage de l'irrigation fertilisante en hors-sol, en liaison étroite avec la nutrition carbonée et la conduite de la plante, ne rend pas seulement possible des gains de qualité, conformes à l'exigence des consommateurs et des gains de rendement, dont dépend la survie économique des entreprises ; il permet aussi une production plus respectueuse de l'environnement, répondant aux attentes actuelles de la société. Dans ces conditions, on peut parier que la culture en serre des roses de qualité gardera une place privilégiée sur la Côte d'Azur.

Laurent Urban, André Jaffrin
Recherches intégrées
sur les productions végétales
et la protection des plantes, Antibes

La violette in vitro



Culture *in vitro* de violette de Tourettes en phase d'enracinement. Photo : C. Slagmulder.

Depuis 1988, les producteurs de la région de Tourettes-sur-Loup [2] constatent une baisse inquiétante de leur production, due en partie à une maladie à virus.

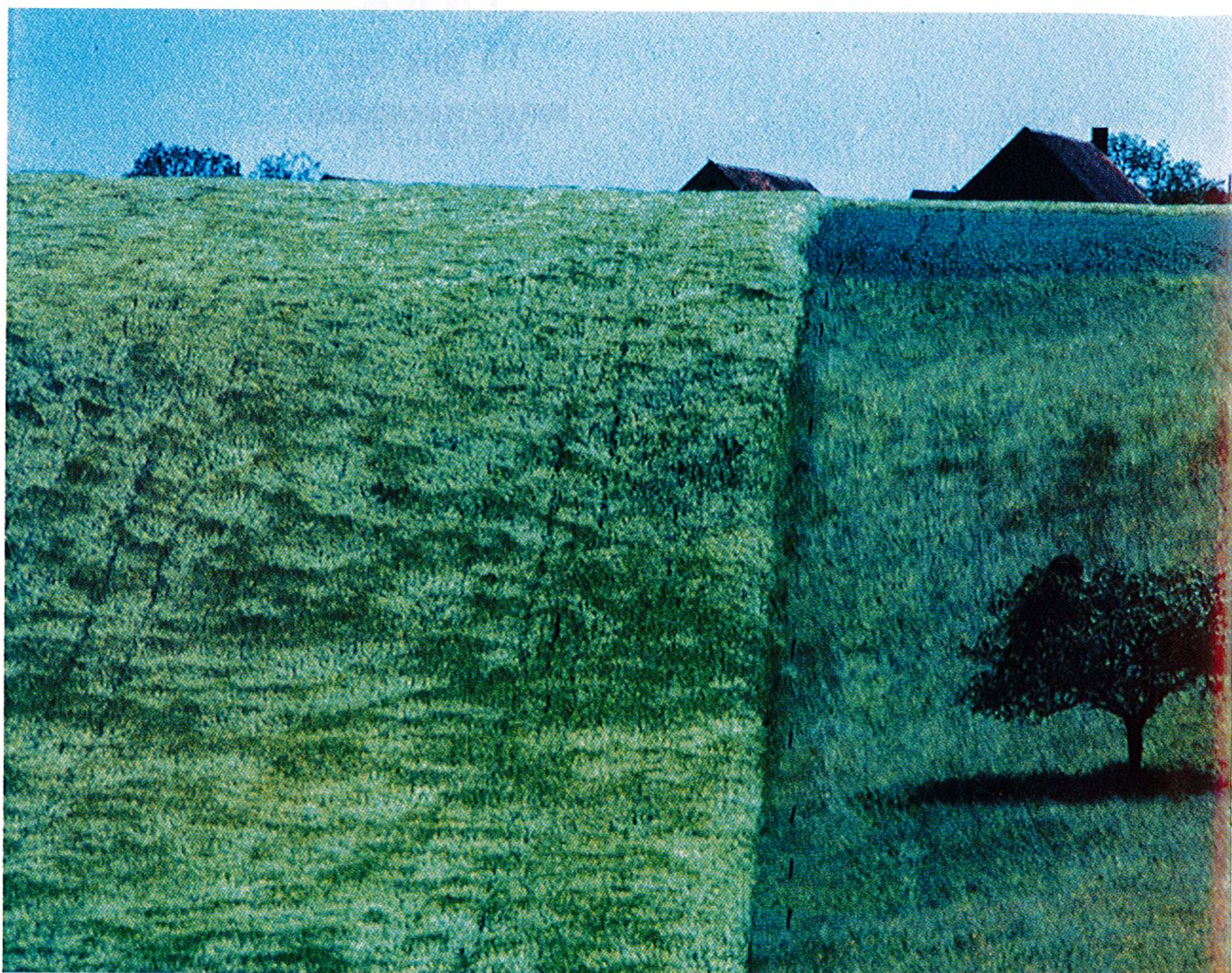
Cette culture demande un sol et un climat spécifiques : elle est installée sur des lauves, bancs de molasses qui sont en fait des roches au faciès géologique très particulier formées par l'accumulation de sédiments marins. Ce caractère donne un aspect très drainant à ce sol convenant bien à la violette. La zone de culture se situe dans un secteur bien déterminé entre Bar-sur-Loup à l'ouest (limite froide : au-delà c'est la zone du jasmin) et le col de Villefranche-sur-mer à l'est (limite chaude : au-delà c'est la zone du citronnier). La région de Tourettes-sur-Loup répond à ces deux exigences.

La culture de violettes représente un intérêt économique certain pour la région de Tourettes à deux titres : d'une part, la fleur récoltée d'octobre à mars est conditionnée en bouquets ; d'autre part, les feuilles sont fauchées en deux coupes, en mai et juillet, pour des parfumeurs grassois.

L'INRA d'Antibes, grâce à l'appui financier de l'Office national interprofessionnel des plantes à parfum

[2] Le 14 mars 1993, lors de la fête de la violette, le centre d'Antibes a participé à l'exposition qui s'est tenue à Tourettes-sur-Loup.

La cuisine des bois et des champs ! (éditions Actes Sud), Michel le Jardinier et Paul Vincent. Plantes et fleurs peuvent figurer en cuisine, de la salade de chrysanthèmes (chère à Dumas fils qui en donnait la recette dans sa pièce, Francillon) à la glace aux jasmins ; des coquelicots aux fleurs d'acacia en beignets ; du muguet avec des filets de sole, aux dahlias en salade... Au chapitre des violettes : des recettes de marmelade de violettes, de glace à la violette, d'un gâteau de riz à la violette...


Photo : Philippe Dubois.

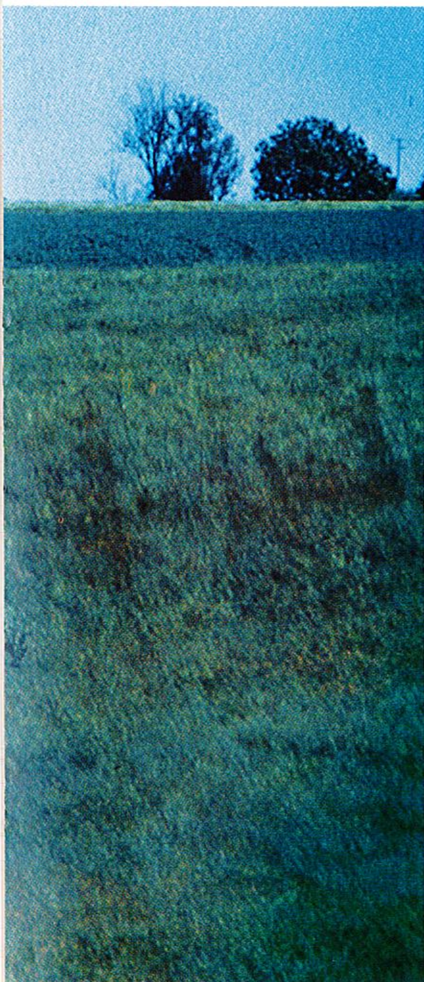
TRAVAUX ET RECHERCHE

aromatiques et médicinales (Onippam) et du Comité économique des plantes à parfum aromatique de la région méditerranéenne (Cepparm), peut aujourd'hui proposer une solution à la maladie des violettes.
La régénération des plantes obtenues par culture *in vitro* selon une méthode classique mais avec des techniques originales permet à présent de fournir des plants indemnes de virus. L'équipe a en effet déjà travaillé dans les années 1970 sur l'obtention de plants de violettes indemnes de maladies par la culture d'apex, mais les techniques mises au point alors se sont avérées inefficaces cette fois, peut-être en raison de la présence de certains herbicides ; de nouveaux milieux de culture ont donc été mis au point. Ces plants sont multipliés par le Comité national interprofessionnel de l'horticulture florale et ornementale (CNIH) et des pépinières non forestières et contrôlés au plan sanitaire par le Groupement régional d'intérêt scientifique et phytosanitaire (GRISP). Ils devraient permettre aux producteurs de violettes de retrouver le niveau de production d'avant 1988. (D'après "La Feuille de l'INRA" Antibes n° 3, décembre 1992).

Daniel Beck,
Botanique et pathologie végétale, Antibes

Nouveaux enjeux, nouvelles décisions dans l'exploitation agricole : un "jeu d'entreprise" pour imaginer des solutions

Baisse des prix, rôle accru des primes, contraintes réglementaires, incertitude, poussent les agriculteurs à s'interroger sur le devenir de leurs exploitations et sur les actions à entreprendre : l'exploitation de demain ne sera pas la simple copie de celle existant actuellement.
Pour aider les agriculteurs et leurs conseillers à imaginer des alternatives et à construire des scénarios d'évolution pour leur propre exploitation, les économistes de l'INRA ont développé et commencé l'expérimentation d'un simulateur. Celui-ci est conçu comme un jeu d'entreprise destiné à susciter l'imagination et à favoriser la réflexion et le dialogue sur les attitudes à prendre. C'est en fait un jeu d'entreprise à personnaliser : l'agriculteur entre ses propres données, imagine différents scénarios en terme de plans de production et de programme d'investissement. Il précise aussi sa propre vision de l'avenir pour définir les tendances d'évolution des produits et des charges ainsi que les aléas auxquels il pense se trouver confronté : aléas sur les rendements et les prix, opportunités favorables ou non.
Une fois ces données introduites, le simulateur fonctionne période par période selon le cycle de décision de l'utilisateur.
Pour chaque année, en fonction des aléas simulés, il calcule des produits, des charges et détermine des opportunités. L'agriculteur peut alors consulter les informations qui lui



sont nécessaires pour prendre une décision. Pour faciliter l'accès à l'information, ce simulateur présente deux caractéristiques importantes : le recours à la présentation sous forme graphique ; le nombre d'indicateurs fourni n'est pas figé dans la mesure où l'utilisateur peut définir ses propres indicateurs, ses états de sortie et ses tableaux de bord. À la lumière de ces informations, l'agriculteur peut alors simuler ses décisions et passer à la phase suivante.
De l'examen des réussites et des échecs rencontrés dans les différentes simulations, il est alors possible de faire un tri dans les scénarios imaginés ou de déterminer les conditions à remplir pour pouvoir les envisager : le jeu d'entreprise est devenu un instrument d'apprentissage.

Ce simulateur est actuellement dans une phase d'expérimentation et des renseignements complémentaires peuvent être obtenus à la station d'économie et de sociologie rurales de l'INRA Grignon. (Presse Informations, n° 167, mars 1993).
Contact : Jean-Marie Attonaty.

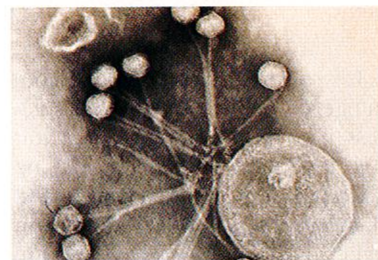
Évolution des rendements céréaliers : les difficultés de maîtriser l'offre

L'un des objectifs principaux de la réforme de la PAC décidée en mai 1992 est de reconquérir le marché intérieur des céréales tout en introduisant des instruments pour contenir l'offre au niveau des débouchés solvables. Le gel des terres est le premier de ces instruments ; la substitution d'aides directes semi-découplées à une partie du soutien par les prix constitue, en théorie, un second instrument. En effet, les aides compensatoires étant attribuées à l'hectare sur la base d'un rendement forfaitaire indépendant de la production réelle, le niveau de soutien à la tonne décroît quand le rendement s'accroît. En conséquence, si tous les producteurs sont à leur niveau de production efficace, seuls ceux dont les coûts marginaux à la tonne sont inférieurs au nouveau prix de marché, ont intérêt à contribuer à augmenter leur production à l'hectare.
Les prévisions de l'évolution des rendements sont donc au coeur des négociations actuelles qui se fondent sur des perspectives d'excédent céréalier exportable par la CEE à l'horizon de la fin du siècle.
Un écart de 0,5 % par an sur la progression annuelle des rendements produit en sept ans un excédent supplémentaire de près de 6 MT. Les prévisions des experts qui affirment que la progression de rendements se poursuivra au rythme actuel (2 % par an) excèdent donc de 24 MT les prévisions de ceux qui pensent que leur niveau va se stabiliser. L'enjeu est considérable lorsqu'on sait que le compromis de Washington sur les négociations agricoles au GATT prévoit de limiter à 23,4 MT les exportations subventionnées par la CEE en 1999.

C'est pourquoi il a paru essentiel à des chercheurs du département ESR, en collaboration avec la direction de la prévision du ministère des Finances, de mesurer les gains potentiels d'efficacité des exploitations céréalières afin de savoir si leur mobilisation progressive pourrait venir contrecarrer les effets naturels de la baisse des prix compensée par des aides directes.
Au terme de leurs travaux, il apparaît que, à niveau de facteurs constants, la résorption des inefficacités techniques aménerait une augmentation de 11,2 % des rendements céréaliers. L'effet escompté du gel de 15 % des terres sur l'offre céréalière serait donc vraisemblablement amorti.

Dominique Vermersch, INRA-ESR Rennes, Eric Boutitie, direction de la prévision, "L'évolution des rendements céréaliers : les difficultés de la maîtrise de l'offre". (INRA Sciences Sociales, n° 1, janvier 1993, 4 p.).

Du nouveau en recherches laitières



Bactériophages de bactéries lactiques. Photo : Micheline Rousseau.

De nouvelles installations de recherche ont été inaugurées au centre INRA de Jouy-en-Josas. Leurs principaux programmes sont orientés vers la biochimie et la microbiologie du lait et des produits laitiers.

L'aménagement d'un ancien hall technologique a permis de le structurer en laboratoires spécialisés en microbiologie, pouvant travailler sur des bactéries à ADN recombinant, voire même pathogènes. L'ensemble intègre une petite fromagerie expérimentale, qui permet des fabrications de fromages à pâte pressée ou à pâte molle, munie de dispositifs de confinement permettant aussi de travailler avec ces bactéries, sans risque de rejet dans l'environnement. Une salle de dégustation permet de réunir un jury d'experts pour juger

des fabrications expérimentales. Enfin, ce nouveau bâtiment abrite une bibliothèque spécialisée dans les ouvrages et revues de biochimie et de microbiologie générales ou appliquées aux problèmes laitiers et technologiques.

Les principaux programmes sont orientés essentiellement sur la connaissance et la maîtrise des bactéries lactiques, germes indispensables à la fabrication et à la qualité organoleptique des fromages et des laits fermentés.

Un effort particulier porte notamment sur la nutrition azotée des lactocoques, bactéries fondamentales pour de nombreux fromages à pâte molle et à pâte pressée. Il s'agit de connaître les besoins nutritionnels précis de ces germes, afin de pouvoir mieux contrôler leur croissance et ainsi contribuer à rendre les fermentations industrielles plus régulières.

Les souches qui révèlent en laboratoire de nouvelles propriétés intéressantes ne pourront jamais avoir une utilisation pratique si elles ne sont pas rendues résistantes aux bactériophages. En concertation avec le laboratoire de génétique microbienne, un programme d'étude de bactériophages types est donc développé et les principaux mécanismes de résistance à ces virus sont décrits.

Le polymorphisme de divers caractères des bactéries lactiques dû à leur variabilité génétique pose des problèmes d'instabilité de leurs propriétés technologiques. Ce polymorphisme sera évalué en analysant la collection des souches de l'INRA (qui fait partie du réseau européen MINE) par des méthodes moléculaires. En même temps, la variabilité des phages de la collection sera également étudiée. Ce programme effectué en coordination avec les autres laboratoires du département de microbiologie pourrait permettre de mieux préserver les propriétés intéressantes des souches industrielles de bactéries lactiques.

La mise en oeuvre des bactéries lactiques est relativement complexe. Aussi, un programme vise-t-il à la maîtrise des populations microbiennes dans les fromages. En plus de leur capacité acidifiante, les lactocoques peuvent intervenir pour éliminer des bactéries nuisibles voire pathogènes (comme *Listeria monocytogenes*), grâce à la synthèse de molécules inhibitrices (bactériocines), dont il faut contrôler l'expression et le mode d'action au niveau des caillés de fromagerie. De plus, les bactéries lactiques interviennent dans le développement de l'arôme et du goût des fromages. Aussi, l'atelier expérimental participe-t-il à des programmes de mise en oeuvre de nouveaux types de ferments, soit pour accélérer l'affinage, soit pour lutter contre le défaut d'amertume trop souvent rencontré dans certaines fabrications industrielles. (D'après Presse Informations, n° 167, mars 1993).

Michel Desmazeaud,
Recherches laitières, Jouy-en-Josas

Ruminants : digestion des fourrages

Optimiser la digestion des rations pour les ruminants passe par le choix de la nature et de la proportion adéquate de concentré. Outre les besoins des animaux et leur capacité d'ingestion, il faut aussi tenir compte des interactions digestives entre fourrage et concentré et entre concentrés eux-mêmes. La digestion ayant lieu en grande partie dans le rumen, il est nécessaire d'y maîtriser la vitesse de dégradation des composants de la ration. Nous avons choisi de privilégier, dans notre programme, une approche cinétique liée à l'heure de distribution des repas.

L'étude des variations de la dégradation des aliments dans le rumen en fonction de leurs caractéristiques intrinsèques est actuellement bien avancée : nous disposons des cinétiques de dégradation ruminale des principales matières premières entrant dans la composition des aliments pour les ruminants. En ce qui concerne les fourrages, le niveau de connaissances est plus limité. Aussi avons-nous mis en place des études destinées à connaître les principaux facteurs de la vitesse de dégradation des fourrages verts et conservés.

Par ailleurs, nous avons abordé l'étude des variations de digestion dans le rumen en fonction de la nature de la ration en recherchant l'influence des conditions physico-chimiques du milieu ruminal et plus particulièrement du pH, sur les changements de l'activité microbienne du rumen (thèse de C. Martin, ASC). Les variations de digestion ruminale en fonction de la nature du substrat disponible pour les microbes et des conditions physico-chimiques du contenu ruminal sont mises en relation :

- avec les vitesses de transit de l'aliment dans le tube digestif, qui conditionne la durée d'action des microbes ;
- avec les tailles et activités des différentes populations microbiennes (protozoaires et bactéries de la phase liquide, bactéries de la phase solide).

L'influence de l'équilibre énergie/azote de la ration sur les modifications de l'activité enzymatique des populations microbiennes ruminales et les conséquences en terme de digestion seront étudiées (thèse de P. Kabré). Enfin une étude est en cours pour expliquer les différences de dégradation des parois végétales dans le rumen par les modifications des populations microbiennes et de leur activité enzymatique (thèse de P. Nozière). Ces travaux permettront d'apprécier par le biais des variations de l'activité enzymatique de l'écosystème microbien, les interactions digestives entre la ration de base et le concentré. (D'après le Puy de Sciences, n° 62, février 1992).

B. Michalet-Doreau et C. Martin,
Nutrition des herbivores,
Clermont-Ferrand - Theix ■

Animer, Diffuser, Promouvoir



Iles Maldives.
Photo : Philippe Dubois.

Jeunes

Club Biosciences INRA Jeunesse

Animé depuis le centre de recherche de Toulouse par C. Galant en collaboration avec la station d'Agronomie, le club Biosciences INRA Jeunesse de Castelnaudary a découvert une nouvelle approche de l'environnement et surtout une façon moins scolaire de faire des sciences. Le thème retenu "pollution d'origine agricole et agro-industrielle des rivières" suscite l'enthousiasme du club par son actualité et la richesse de ses enseignements :

- mettre en place un protocole de surveillance d'un site ;
- délimiter, prélever, analyser, interpréter, diffuser l'information collectée ;

autant d'exercices de terrain qui dynamisent le club.

Le club fonctionne de façon hebdomadaire autour d'ateliers thématiques correspondant aux compétences et sensibilités diverses et néammoins complémentaires des élèves. Le dossier "nitrates" ainsi élaboré leur a permis de décrocher le trophée CHENE [1], offert par l'Agence Méditerranéenne pour l'Environnement (AME). Cette distinction a propulsé les activités du club à l'avant-scène de l'action et de la sensibilisation en région aux problèmes de l'environnement.
Ainsi le club, apprenti chercheur, a mis le doigt sur un point sensible qui l'amène en toute logique à proposer des initiatives en matière de réflexion et d'action dans le domaine de la gestion de l'environnement.

Aujourd'hui, le club se propose d'animer et de diffuser auprès des 140 lycées de la région Languedoc-Roussillon le journal qu'il vient de créer : le Chêne Vert ; il a pris également l'initiative de lancer une campagne "Objectif zéro pollution" qui se concrétisera par l'élaboration en partenariat avec l'AME, l'Éducation nationale et l'INRA d'une charte qui sera proposée à tous les secteurs régionaux d'activités économiques, privés et publics, qui se reconnaîtront dans une démarche destinée à diminuer les pollutions.

L'AME, séduite par tant de dynamisme, s'engage à soutenir les actions des clubs en matière d'édition et de diffusion, le club conservant toutes ses prérogatives d'orientations notamment celle d'aborder les questions d'environnement en s'appuyant sur la recherche. On trouve chez les jeunes une soif de comprendre, un désir de participer qui s'inscrit totalement en faux avec les images de morosité et de désintérêt souvent propagées. Si l'on ajoute à ce constat le fait que l'Éducation nationale a de moins en moins le monopole de la transmission de notre culture parce qu'elle

[1] Challenge Écologie Nature Environnement, 1er prix décerné au club INRA de Castelnaudary qui a ainsi pu découvrir l'Exposition Universelle de Séville (juin 1992).



La revue "Cultivar" pour son 25è anniversaire a organisé un concours de dessins d'enfants, avec Du Pont de Nemours sur le thème de "l'agriculture de demain". 4500 dessins y ont montré optimisme, dynamisme et réalisme à l'heure de la crise de l'agriculture. "Pour les enfants des écoles rurales, l'agriculture de demain est diversifiée, respectueuse de l'environnement, équilibrée dans les productions et laisse toujours une place importante à l'homme". Dessin du lauréat Pierre Arnaud Noiret (Beneshoff, moselle).

est en compétition avec d'autres canaux médiatiques, il apparaît urgent de ne pas décevoir cette classe d'âge dans ce domaine, urgent d'élargir les moyens de dialogue entre ceux qui font la science aujourd'hui et ceux qui la feront ou seront concernés demain. L'objectif est de donner aux jeunes les informations nécessaires à une réflexion personnelle sur les implications des recherches et, plus globalement de les sensibiliser à leur rôle de citoyen de demain.

Christian Galant,
Responsable communication,
URDIC Toulouse

Manifestations

Techniques viti-vinicoles, horticoles, arboricoles et légumières : le Sival

Plus de 24000 professionnels du Grand ouest [2] ont visité le Sival les 14-15-16 janvier 1993.
Le centre INRA à Angers est membre du comité d'organisation et pilote l'association Novafel qui rassemble les laboratoires d'Angers Technopole, l'enseignement supérieur, la chambre d'agriculture, des pépiniéristes et le parc-expo d'Angers.
Cette année le thème des plantes à haute performance a été développé par l'ensemble des partenaires scientifiques dans une exposition, un colloque et des conférences.
L'INRA présentait une collection de pommes, des obtentions fruitières, des recherches en amélioration des plantes faisant appel aux biotechnologies, des plantes de Nouvelle-Zélande introduites en France, le brevet "Greffe bouture herbacée" et les recherches sur le terroir "vigne et vin". Le GEVES présentait les travaux qui seront développés demain à la SNES à Angers. INRA Éditions, Agri Obtentions, le CTIFL et Météo France étaient également associés à ce stand.

[2] Répartition géographique des 24120 visiteurs

Pays de la Loire	54 %
Centre	17 %
Bretagne	13 %
Poitou Charentes	8 %
Autres	8 %

Répartition selon l'activité

Viticulture	34 %
Arboriculture	22 %
Cultures légumières	15 %
Horticulture Pépinière	12 %
Autres	17 %

65 % des 448 personnes "sondées" au salon ont visité l'espace Novafel-recherche ; 1000 producteurs ont participé aux conférences animées par des chercheurs de l'INRA.
50 journalistes ont couvert le salon, dont Roger Gicquel qui a présenté l'INRA dans une émission diffusée sur France 3 - Bretagne et Pays de la Loire.

Culture scientifique et technique (CCSTA)

Le centre de culture scientifique et technique d'Angers, créé le 6 mai 1992, à l'initiative de l'INRA, de l'université, des grandes écoles, des ministères de la Recherche et de l'Éducation nationale, a été inauguré le 6 avril 1993.
La ville d'Angers, attachée au développement de la culture scientifique et technique, subventionne le centre et met à sa disposition des locaux et des lieux d'expositions et de conférences. Le ministère de la recherche et la région des Pays de la Loire apportent des moyens dans le cadre du contrat de Plan. Le département de Maine et Loire est sollicité à ce sujet.
Une animatrice engagée par l'association et une enseignante mise à disposition par l'inspection académique développent le transfert des connaissances à partir des laboratoires angevins, vers le grand public et en particulier vers les jeunes. Le rectorat et l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres organisent des stages avec le CCSTA, les grandes écoles et l'INRA. Les enseignants peuvent être informés de l'avancée des connaissances et peuvent ainsi actualiser leurs cours.
Une exposition sur les biotechnologies végétales à Angers, préparée par le CCSTA, avec l'apport scientifique de l'INRA, des grandes écoles, de l'université et du Comité national interprofessionnel de l'horticulture et des pépiniéristes, est présentée aux angevins du 12 mai au 6 juin. Elle a été inaugurée par M. Cauderon, secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France.
Ce sera un moment de rencontre entre la recherche et les citoyens à propos de technologies en développement. L'impact de cette exposition sera analysé auprès des jeunes lycéens. Elle circulera ensuite dans le bibliobus de la Bibliothèque centrale de prêts de Maine et Loire.
Dorénavant, notre mission de développement de la culture scientifique se fera avec l'aide de ce centre dont la création répond en priorité à cette fonction.

Jean-Luc Gaignard,
Responsable formation
et communication, Angers

Colloques
organisés ou soutenus par l'INRA

LA TOLÉRANCE À LA SÉCHERESSE CHEZ LES VÉGÉTAUX SUPÉRIEURS, 25-28 mai 1993, Sitges (Barcelone, Espagne), financé par le programme CEE AIR.
Thème : réponse au stress hydrique. Un autre colloque aura lieu au printemps 1994 en Italie, un colloque international à Montpellier en 1995.
Contact : Éric Belhassen, génétique et amélioration des plantes, INRA Montpellier. Tél : 33 67 24 37.

L'UTILISATION DES ADDITIFS DANS LES INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES, 24-25 juin 1993, hôtel Mercure, Vanves, organisé par l'Institute for International Research, avec la participation de chercheurs INRA.
Thèmes : évolution de la réglementation nationale et européenne, attentes du consommateur, qualité et sécurité des produits alimentaires.
Contact : Institute for International Research, BP 112, 92106 Boulogne Billancourt cedex. Tél : 41 10 88 22. Fax : 46 03 94 00.

MATÉRIEL D'EXPÉRIMENTATION : AFMEX 93, 30 juin et 1er juillet 1993, La Minière.
Après le succès remporté par AFMEX 91 à Jouy-en-Josas au domaine de Vilvert sous le patronnage du ministère de l'Agriculture et de l'INRA, l'AFMEX renouvelle son exposition démonstration de matériel d'expérimentation pour les plantes de grandes cultures.
Retenez les dates des 30 juin et 1er juillet 1993.
Ce salon est unique au monde, plus de 50 exposants vont présenter leurs nouveautés, venez apprécier et comparer les efforts technologiques de leurs réalisations.
L'AFMEX va faire un effort de publicité vers les pays du marché commun afin de donner une dimension européenne à cette manifestation.
Contact : Michel Gosselin, La Minière, 78285 Guyancourt cedex. Tél : (1) 30 83 36 51.

BIOEXPO 1993, 8-11 juin 1993, Parc des Expositions, Paris, stand INRA n° 48 - allée A.
Noter la présentation du livre **"Les artifices du vivant" de Pierre-Benoît Joly (10.6.93) et les conférences organisées par la DRIV sur le thème "Biotechnologies et agriculture" (10.6.93) :** la nouvelle donne imprimée par l'innovation biotechnologique et sa protection juridique dans le secteur semencier animé par Muriel Brossard :
- les stratégies de dépôts de brevets en biotechnologies végétales (M.A. de Looze et P.B. Joly) ;
- l'incertitude générée par le système des brevets : des procédures d'examen à la jurisprudence non arrêtée (Cabinet Gutmann et Plasseraud) ;
- Articulation entre systèmes de protection par brevet et par COV (Certificat d'Obtention Végétale) (F. Chretien, Rhône-Poulenc Agrochimie) ;
- les implications économiques, point de vue d'une entreprise (B. le Buanec Limagrain) ;
- table ronde : débat avec le public (A. Berkaloff, B. le Buanec, F. Chretien, P.B. Joly).

Programme des autres conférences : politiques de recherche, recherche industrielle (8 juin), production des protéines (8 juin), l'avenir de la santé (9 juin), les glycotechnologies (9 juin), les biotechnologies et l'environnement (10 juin), nouveaux produits, nouveaux procédés, nouvelles contraintes : la santé, l'alimentation (10 juin), biotechnologie et agriculture (11 juin), biologie moléculaire : évolution de la technologie et des approches (11 juin).

MÉCANISMES DU DÉVELOPPEMENT, 7-9 juillet 1993, Palais de l'Institut, Paris, symposium international, organisé par l'Académie des Sciences et présidé par Nicole le Douarin et François Jacob.
Thèmes : cytosquelette et matrice extra cellulaire au cours du développement, hématopoïèse et angiogenèse, gènes régulateurs du développement, développement du muscle, développement du système nerveux.
Contact : Jeanine Rens, Académie des Sciences, 23 quai Conti, 75006 Paris. Tél : 44 41 43 82/43 83. Fax : 44 41 43 84.

L'ASSOCIATION EUROPÉENNE DE TRANSFERT EMBRYONNAIRE (AETE), IXème réunion scientifique, 10-11 septembre 1993, École normale supérieure de Lyon.
Contact : Mme M.J. Maugié, AETE, INRA PRMD, 37380 Nouzilly. Tél : 47 42 79 18. Fax : 47 42 77 43.

INNOVATION ET SOCIÉTÉS. QUELS AGRICULTEURS ? QUELLES INNOVATIONS ? 13-16 septembre 1993, Agropolis, Montpellier, organisé par le CIRAD, l'ORSTOM et l'INRA.
Thèmes : dynamismes temporels de l'innovation, richesse et diversité des phénomènes d'innovation, recherche et maîtrise sociale de l'innovation.
Contact : Claude Dreuil, CIRAD, direction scientifique, mission économie et sociologie, BP 5035, 34032 Montpellier cedex1. Tél : 67 61 56 65. Fax : 67 61 56 57.

AGORAL 1993, RENCONTRES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES DES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET BIOLOGIQUES, FORMULATION ET MISE AU POINT DE PRODUITS, 15-16 septembre 1993, Massy.
La formulation peut se définir comme la mise en oeuvre d'ingrédients et de procédés dans le but d'élaborer un produit, intermédiaire ou fini, présentant des caractéristiques sensorielles, nutritionnelles et d'usage répondant aux attentes de l'utilisateur et aux impératifs de la fabrication.
Le nombre de paramètres mis en jeu et la complexité des interactions

constituent, pour le formulateur, à la fois une richesse et une difficulté.
Conférences : "la formulation vue par l'industrie alimentaire", "l'expérience d'un autre secteur industriel".
Contact : Marc Chambolle, DSIAA. Tél : (1) 42 75 90 00.

COLLOQUE GEORGES MOREL, 10 décembre 1993, ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Paris.
20 ans après la disparition de Georges Morel, le point sur les principaux acquis et les perspectives dans des domaines relevant de ses centres d'intérêts et de ses travaux.
Thèmes :
- Georges Morel, l'homme et le savant ;
- génétique cellulaire et moléculaire : génie génétique sur les mitochondries, sur les chloroplastes, manipulations de protoplastes et génie génétique appliqués à l'amélioration des plantes ;
- interactions plantes/micro-organismes : galle du collet, médiateurs chimiques bactériens dans l'interaction *Rhizobium*/Légumineuses, PR protéines et leur rôle dans la défense des plantes, génie génétique végétal appliqué à la création de résistances aux pathogènes ;
- développement des plantes : régulation du développement floral, phytochrome et agriculture, analyse du développement précoce chez *Nicotiana plumbaginifolia* et *Arabidopsis thaliana.*

Contact : Danielle Garcès, biologie cellulaire, 78026 Versailles cedex. Tél : 30 83 30 11. Fax : 30 83 30 99.

Marion Tempé,
Responsable Communication, Versailles

MODÈLES DE PATHOLOGIE ANIMALE SPONTANÉE ET RECHERCHE BIOMÉDICALE, 26-28 janvier 1994, Paris, organisé conjointement par le CNRS, le CEA, l'INRA et l'INSERM à la demande du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, en association avec les écoles vétérinaires, sous la présidence du professeur André Parodi (directeur de l'ENV d'Alfort).
Ce colloque constitue l'une des dix mesures relatives à l'expérimentation animale en recherche publique, annoncées par le Ministre de la Recherche, lors de sa conférence de presse du 28 janvier 1992. Il a pour finalité essentielle de faire connaître à la communauté scientifique les modèles animaux spontanés explorables pour la recherche et susceptibles ainsi de compléter les données fournies par les modèles induits, voire de s'y substituer.
Thèmes : maladies métaboliques, maladies à virus lents et prions, maladies infectieuses et parasitaires, immunopathologie, cancérologie, pathologie des grandes fonctions et appareils ; dermatologie ; nutrition ; pathologie du comportement.
Contact : H. Maurin-Blanchet, hôpital Saint-Antoine, INSERM, 184 rue du fbg Saint-Antoine, 75012 Paris. Tél : 49 28 46 53. Fax : 43 43 32 34.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

Éditer, lire

LES ARTIFICES DU VIVANT, P.B. Joly, C. Ducos, co-édition INRA-Économica, 1993, 400 p., 270 F. [1]
Annoncée il y a quinze ans, la révolution des biotechnologies est encore attendue. En cette période de crise que traverse l'agriculture, on ne peut cependant ignorer l'importance de la recherche ni l'impact potentiel des nouvelles techniques.
Prenant l'exemple de l'industrie des semences, cet ouvrage analyse un changement réel du système d'innovation, conçu désormais comme un processus interactif entre la création d'un produit et de nouvelles structures industrielles.
L'étude de l'émergence des biotechnologies végétales permet d'identifier de nouvelles stratégies d'appropriation des techniques, des savoir-faire et des ressources génétiques. Ces stratégies sont particulièrement utilisées par les sociétés américaines qui bénéficient d'un important leader-ship technologique. Pourtant, il faut se garder de penser en termes de modèle stratégique universel car les meilleures solutions locales sont fonction des structures techniques de chaque entreprise.
Concernant le délicat problème des brevets du vivant, les auteurs identifient une voie originale permettant de maintenir le caractère de bien public des ressources génétiques.

[1] Présenté le 10 juin 1993 à Bioexpo (cf. page 9).

CAHIERS D'ÉCONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES, INRA Éditions, n° 26, 1er trimestre 1993, 120 p., 140 F.
Au sommaire : pluriactivité, les critères de choix des ménages agricoles ; perspectives d'évolution de l'emploi des engrais et des phytosanitaires dans l'agriculture française.
Soulignons la présence d'une nouvelle rubrique "méthodes" qui traite pour cette première fois de la représentation relationnelle des données statistiques : application au traitement des données de panel.

UNE "RECHERCHE-CLINIQUE" : PROPOSITION MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ANALYSE DES PRATIQUES DE TRÉSORERIE DES AGRICULTEURS (ÉTUDES DE CAS EN LORRAINE), Eduardo Chia, Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, n° 26, décembre 1992, 40 p.
Les recherches en gestion sont souvent dominées par les démarches normatives, s'appuyant ainsi, exclusivement sur l'utilisation des méthodes mathématiques et la recherche opérationnelle. Ces démarches ont eu tendance à s'éloigner de l'acteur, c'est-à-dire de ses conditions de production et de ses objectifs réels.
En réaction, depuis quelques années, un nouveau courant de recherche en gestion s'est développé à partir d'une activité de consultation des chercheurs, en utilisant une méthodologie clinique. C'est dans ce cadre que nous avons mené nos travaux. En effet, dans le secteur agricole, où la famille a une part prépondérante dans l'activité économique, il est particulièrement important de s'appuyer sur une démarche centrée sur l'acteur et donc sur l'étude des pratiques de gestion pour comprendre le fonctionnement du Système Exploitation Familiale (SEF).

Il apparaît que les pratiques de trésorerie des agriculteurs dépendent, certes du système de production et de l'environnement économique, mais surtout du niveau de capitalisation (tant économique que social et culturel) et du stade atteint par l'exploitation dans son cycle de vie. Les auteurs ont établi une typologie d'exploitations en fonction de ces critères, elle permet de mieux cibler les besoins des exploitations en matière de gestion et de formation et de les classer selon leur degré de fragilité financière et leur probabilité de pérennisation. Par ailleurs, les critères issus de nos analyses sont utilisés dans une méthode de diagnostic global d'exploitation.

L'INGÉNIERIE DE PROJET DE CONSEIL COLLECTIF AUX ÉLEVEURS, SOURCES MÉTHODOLOGIQUES, RÉSULTATS ET DISCUSSION, À PARTIR DE L'OPÉRATION FOURRAGES-MIEUX, A. C. Dockes, Y. Madeline, Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, n° 25, décembre 1992, 42 p.

En 1983, l'opération "Fourrages Mieux" a été lancée pour permettre aux éleveurs qui n'appartenaient pas aux réseaux de développement agricole d'améliorer leurs revenus par une meilleure maîtrise des coûts de production, dont les fourrages constituent un volet essentiel. Cette opération a été le cadre d'un important travail d'élaboration méthodologique, en matière de conseil collectif aux agriculteurs.

Après plusieurs années d'expérience, 80 actions de terrain, on aboutit à une démarche de portée générale qui allie les outils du marketing et de la communication à ceux proposés par la recherche sur les systèmes de production et sur la gestion de projets. Cette démarche d'ingénierie de projets de développement permet de bâtir des actions de conseil, en définissant leurs objectifs, leurs destinataires et des plans de communication dont l'efficacité peut être évaluée. Elle organise autour d'une méthode de travail, des formations et des études pour permettre aux maîtres d'oeuvre régionaux d'acquérir la maîtrise de leurs projets.

Le bilan de l'opération "Fourrages Mieux" montre l'efficacité de cette démarche, mais souligne qu'un certain nombre de difficultés subsistent : réticence des acteurs face à de nouveaux publics d'éleveurs, mobilisation du partenariat, adéquation des références disponibles aux besoins... qui justifient une poursuite de la réflexion sur la rénovation des actions de conseil aux agriculteurs.

LE CAMEMBERT, MYTHE NATIONAL, Pierre Boisard, Calmann-Lévy, 296 p., 110 F.

"Né pendant la Révolution, d'une rencontre entre un prêtre réfractaire et une fermière augeronne, le camembert va progressivement conquérir le palais et le coeur des normands, puis des autres français, en rencontrant sur sa route Napoléon III, Pasteur, Joffre, les poilus de 14 et le président Millerand. C'est grâce à un américain fragile de l'intestin, ayant adopté le camembert comme "médicament" et venu en pélerinage sur la tombe de la fermière pour remercier cette "bienfaitrice de l'humanité", que le camembert est aujourd'hui aussi réputé. Fleuron du patrimoine fromager français, le camembert n'a pas fait l'objet d'une protection contre les contrefaçons, comme l'a été, le champagne. Un syndicat des fabricants du véritable camembert de Normandie (SFVCN) est créé en 1909, mais ce n'est qu'en 1983 qu'un décret fixe les règles de l'appellation d'origine contrôlée (AOC) "Camembert de Normandie"." (CNRS Info).

LE LECTORAT DU COURRIER DE LA CELLULE ENVIRONNEMENT, les dossiers de la cellule environnement, n° 2, décembre 1992, 36 p.

Résumé déjà paru dans INRA mensuel n° 58.

NATURES - SCIENCES - SOCIÉTÉS, Dunod, Vol. 1, n° 1, 1993.

Au sommaire de cette nouvelle revue :

- l'environnement, un champ de recherche en formation,
- quel régime international pour les émissions de gaz à effet de serre ?
- une méthode de prospective : les exercices de simulations de politiques,
- l'animal à l'épreuve du droit des brevets,
- la loi sur la dissémination d'organismes génétiquement modifiés.

LES SECRETS DE LA CASSEROLE, Hervé This, Belin, 1993.

Le goût s'émousse-t-il quand on mange ? Pourquoi doit-on refroidir lentement les gelées ? Combien de mayonnaise peut-on préparer avec un seul jaune d'oeuf ? Pourquoi ajoute-t-on du vinaigre dans l'eau où l'on poche les oeufs ? Quand sait-on que les blancs sont assez battus ? Pourquoi ne faut-il pas ouvrir la porte du four pendant que le soufflé cuit ? Comment obtenir un bouillon parfumé ? Maigrit-on en ne mangeant que des viandes bouillies ? Pourquoi les pièces à frire doivent-elles être sèches ? Comment rattraper une béarnaise ? Pourquoi une sauce à la farine ne doit pas être trop chauffée ? Le piment troue-t-il l'estomac ? Comment améliorer un vin ? Faut-il aérer un vin avant de le boire ? Comment ne pas renverser le thé en le versant ? Toutes ces questions et bien d'autres encore, ont une réponse.

Partez sur les traces des grands chefs en découvrant leurs tours de main.

SÉCHERESSE. SCIENCE ET CHANGEMENTS PLANÉTAIRES, vol 4, n° 1, mars 1993.

Synthèses :

- effet des récentes perturbations climatiques sur la phéniciculture dans le sud-est du Niger,
- environnement et développement. Références particulières aux États sahéliens membres du CILSS,
- Chemchane, histoire d'une sebkha,
- Moudjeria, un village mauritanien face à la désertification,
- description quantitative des régimes de feu en zone soudanienne d'Afrique de l'Ouest,
- mangrove, sécheresse et dromadaire par Bernard Faye (INRA).

Contact : éditions John Libbey Eurotext, 6 rue Blanche, 92120 Montrouge.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR



Arganier, Maroc.
Photo : Claude Meyer.

PHYSIOLOGIE DES ARBRES ET ARBUSTES EN ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES, A. Riedacker, E. Dreyer, C. Pafadnam, H. Joly, G. Bory, 490 p., 400 F.
Le groupe d'étude de l'arbre et l'observatoire du Sahara et du Sahel présentent le séminaire qui a eu lieu à Paris et à Nancy le 20 mars-6 avril 1990 :

- adaptation des essences forestières à la sécheresse ;
- l'arbre en peuplement, compétition, installation ;
- les symbioses racinaires des arbres en zones semi-arides ;
- physiologie d'une espèce à usages multiples *Acacia albida* ;
- gommose et optimisation de la conduite d'*Acacia senegal* ;
- les apports de la physiologie des palmiers dattiers à la régénération des palmeraies ;
- physiologie d'essences de reboisement (l'arganier, le caroubier...).

Contact : éditions John Libbey Eurotext, 6 rue Blanche, 92120 Montrouge.

MAÎTRISE DE LA REPRODUCTION ANIMALE, ouvrage regroupant les communications de la réunion franco-britannique CRITT-ISIS-SSAB, Tours, 29-31 mai 1991.
Contact : Dominique Leroux, CRITT-ISIS, 37380 Nouzilly. Tél : 47 42 79 38. Fax : 47 42 77 43.

AGRICULTURE, SEMER L'AVENIR, "Projet" n° 234, été 1993, 128 p. 60 F.
"Une nouvelle révolution de l'agriculture française semble inéluctable. La précédente a trop bien réussi ! Les gains de productivité et le système de soutien des prix de la PAC ont abouti à une situation qui ne peut durer : charges financières écrasantes pour trop d'agriculteurs ; marché intérieur incapable d'absorber toute la production, effets pervers de nos exportations sur les agricultures du Sud et de l'Est.
Les agriculteurs vont devoir produire autrement, répondre à une demande plus qualitative, être rémunérés pour des services nouveaux. Ainsi pourra-t-on éviter que la limitation des quantités produites n'entraîne la disparition d'une population dont l'apport humain à la société reste essentiel.
Pour ne pas avoir à subir ces changements, il faut leur donner un sens. Quel nouveau contrat la société doit-elle conclure avec le monde agricole ? La question intéresse l'ensemble de la nation".
Au sommaire :

- un monde à nourrir : contexte mondial, PAC et GATT, diversité des politiques agricoles à travers le monde, soutenir le développement agricole du Sud (Laurence Tubiana),
- paysans entrepreneurs : d'un contrat à l'autre (P. Lacombe et B. Delord) ; métier de toujours, métier nouveau, agriculteurs en difficulté (F. Colson),
- pour un nouveau contrat : les demandes adressées à l'agriculture, l'horizon 2010 (débat avec L. Guyau, P. Mangin, E. Pisani), pour une agriculture paysanne, quatre enjeux pour la société (B. Hervieu).

Contact : Projet, 14 rue d'Assas, 75006 Paris.

L'ÉCONOMIE DE LA FORÊT, MIEUX EXPLOITER UN PATRIMOINE, Henri Prevot, Edisud, 128 F.
Contact : Edisud, La Calade, RN7, 13090 Aix-en-Provence. ■

INRA Partenaire

Valorisation : où en est-on avec les biotechnologies ?

Les années 1980 ont marqué l'essor des biotechnologies dans les laboratoires de recherche maintenant nombreux à utiliser les outils de la biologie cellulaire et moléculaire.
Les années 1990 marqueront-elles un nouveau pas ? Verront-elles une diffusion large dans le tissu industriel des résultats ainsi obtenus ? Où en est ce transfert pour l'INRA ?

En 1990, l'INRA a signé sa première licence pour des outils de génie génétique, des vecteurs qui servent à modifier une levure industrielle, *Yarrowia lipolytica* à l'issue d'une collaboration avec Pfizer, société qui a le leadership sur cette levure.

D'autres transferts ont eu lieu depuis, dont celui de plasmides (réactifs utilisables par les laboratoires de recherche) pour la transformation génétique de bactéries ou de plantes. Le savoir-faire (appartenant conjointement à l'INRA, au CNRS et à l'Université d'Orsay) pour la production des haploïdes doublés de céréales a été vendu à plusieurs semenciers.

L'année dernière, l'INRA et le CNRS ont signé avec "Protéine Performance", société créée pour valoriser les travaux sur le couple cellule d'insecte-baculovirus, une licence sur les brevets et le savoir-faire du laboratoire de Saint-Christol-les-Alès.
Près de 20 licences ont été signées avec les sélectionneurs de colza pour l'utilisation du système OGU-INRA à partir des travaux de l'INRA sur la stérilité mâle cytoplasmique qui permet de créer des colzas hybrides. Agri Obtentions assurera le suivi et la gestion de ces licences. La première variété hybride est attendue sur le marché en 1994 ; ce sera une co-obtention INRA-Serasem.

Les licences, donc, se multiplient. Elles sont le reflet juridique du transfert de technologies INRA dans une perspective d'exploitation industrielle et commerciale. Aucun produit, toutefois, n'est encore sur le marché, car développements et validations sont en cours. Ainsi, la sonde de sexage des embryons de bovins inventée par l'INRA n'est encore utilisée qu'à titre expérimental ; elle devrait être bientôt commercialisée par Rhône-Mérieux. Le contexte socio-économique sera-t-il favorable à l'émergence de marchés pour ces produits ?

Outre les exemples déjà cités, d'autres programmes d'évaluation et de pré-développement sont menés avec des entreprises, qui ont souhaité bénéficier d'options de licence : mise au point d'un kit pour la détection d'une bactérie pathogène de la pomme de terre par "réaction en chaîne par polymerase" (PCR), d'un procédé de lutte biologique qui utilise une bactérie avirulente fabriquée par génie génétique, tentative d'abaisser la teneur en nitrate des laitues en y incorporant le gène de la nitrate réductase...

Muriel Brossard,
Direction des Relations Industrielles et de la Valorisation

Aides à l'innovation pour les petites et moyennes entreprises

L'ANVAR a mis en place en 1989 dans différentes régions un "Réseau de Diffusion Technologique" REGATEC ; ce réseau est destiné à aider les petites et moyennes entreprises en finançant un certain nombre de travaux qui répondent à des besoins technologiques spécifiques : pré-études technologiques, essais, modélisation, études de faisabilité scientifique et technique, recherches d'antériorité, calculs, études de marché, veille technologique, premier dépôt de brevet... Il concerne "toute entreprise de moins de 2000 personnes du secteur industriel, qui ne soit pas filiale d'un grand groupe et située dans les dix régions actuellement concernées" (Bretagne, Centre, Champagne-Ardennes, Limousin, Lorraine, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-de-Calais, Basse-Normandie, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes).
Contact : DRIV, INRA Paris et serveur télématique 3614 code REGATE.

Réunion du Groupe INRA-Protozoologie

Ce groupe pluridisciplinaire de réflexion, de discussion scientifique et de mise en commun de notre expérience de la recherche, créé en 1989, a tenu sa dernière réunion trimestrielle le 18 mars 1993 au centre INRA de Tours dans le cadre de l'unité université-INRA d'immunologie parasitaire. Les exposés ont été les suivants :

- *Eimeria aythyae* : infection expérimentale chez le canard mulard. Observation des différents stades endogènes. Répercussion sur la courbe de poids et sur l'évolution de certains paramètres sanguins (C. Chauve, A. Pascalon) ;
- comparaison de la sensibilité du canard de barbarie, du pékin et de leur hybride, le mulard, à *Eimeria aythyae* (O. Sercy, K. Nie, G. Fort et P. Yvoré) ;
- emploi d'iscoms pour la vaccination contre *Eimeria falciformis* chez la souris (M. Kasangi) ;
- présentation de l'antigène : compte-rendu du Keystone symposium "Emerging Principles for Vaccine Development : Antigen Processing and Presentation", 8-14 février 1993,



Photo : Jean Weber.

INRA PARTENAIRE

Taos, USA. Résultats personnels dans la toxoplasmose (F. Velge-Roussel) ;
- expression de GRA4, antigène de granule dense de *Toxoplasma gondii* (M.N. Mévélec) ;
- lymphocytes intra-épithéliaux et immunité locale dans la toxoplasmose de la souris. Résultats préliminaires (T. Chardès) ;
- inhibition de la multiplication des coccidies par les entérocytes activés par les cytokines (interféron gamma) (I. Dimier).

La conférence principale a été donnée par P. Coursaget (INSERM) : diverses applications de la PCR. Exemples en virologie.

La prochaine réunion aura lieu en juin 1993 à l'unité de virologie-immunologie (P. Péry) du centre INRA de Jouy-en-Josas.

Professeur Daniel Bout,
Pathologie infectieuse
et immunologie, Tours

Chargés de valorisation en région

Quatre chargés de valorisation en région, rattachés à la Direction des relations industrielles et de la valorisation, ont été nommés au 1er mars 1993 :
- **Mireille Ferrage** (Montpellier),
- **William Loisel** (Nantes) pour Nantes, Rennes et Angers,
- **William Martin-Rosset** (Clermont-Ferrand),
- **Michel Mahaut** (Dijon) pour Dijon, Nancy et Colmar.

Ils sont chargés de traiter les dossiers de valorisation issus des recherches menées dans les laboratoires INRA dans les centres indiqués et de sensibiliser les chercheurs à la valorisation. Ils exercent leur mission auprès du président de centre. (Note d'information, 15 avril 1993, DAJ).

Club des organismes de recherches associés (Clora)

Un groupe de réflexion s'est réuni le 29 avril à Bruxelles sous l'égide du Clora pour faire le point sur les conditions liées à l'obligation d'exploiter les résultats des collaborations engagées dans le cadre communautaire. L'INRA y était représenté par la DAJ et la DRIV.

Le cadre juridique découlant du contrat-type CEE a été rappelé (droits de propriété au contractant qui a obtenu les résultats, licences croisées et droits d'utilisation au profit des autres co-contractants, obligation d'exploiter ou de faire exploiter les résultats obtenus lorsque le contractant n'a pas pour vocation principale d'exercer des activités commerciales...).

Un rapide bilan a été dressé par les représentants des DG XII et DG XIII notamment sur les programmes "Value" (I et II) et les moyens dont s'est dotée la commission pour assurer un réseau de centres relais pour promouvoir la diffusion et la valorisation des résultats concernant la recherche et le développement communautaire. Cette promotion s'appuie notamment sur le serveur de base de données "Cordis" accessible aux entreprises communautaires souhaitant se renseigner sur les projets européens engagés ou échus dans le but de valoriser les résultats obtenus.

Un document de synthèse de ces débats sera prochainement établi par les membres du Clora et diffusé dans chaque organisme.

Gilles Guedj,
Direction des Affaires Juridiques ■

Travailler à l'INRA

Centres	Présidents	Adjoints	Secrétaires Généraux	Délégués Régionaux + Adjoints
Angers	J. Salette		D. Renou	
Antibes	A. Dalmasso	P. Ricci	G. Lerède	
Antilles-Guyane	G. Anaïs	P. Planquette	L. Gaumé	G. Anaïs (Antilles) P. Planquette (Guyane)
Avignon	PG. Schoch		T. Roulot	PG. Schoch (PACA)
Bordeaux Aquitaine	J. Bové	P. Anglade	JL. Larregaray	J. Bové (Aquitaine)
Clermont	G. Malterre	M. Rousset	JB. Duburcq	G. Malterre (Auvergne)
Colmar	C. Putz	A. Schaeffer	JP. Castelli	C. Putz (Alsace)
Corse	F. Casabianca		Don J. de Rocca Serra	F. Casabianca
Dijon	G. Barralis	C. Alabouvette	B. Jollans	G. Barralis (Bourgogne)
Grignon	P. Vialle	B. Monties	L. Roineau	
Jouy-en-Josas	R. Ducluzeau		P. Darde	
Lille	M. Lalande		A. Hoden	M. Lalande (Nord Pas de Calais)
Montpellier	D. Boulet	P. Joudrier	D. Barbace	P. Raynaud (Languedoc Roussillon)
Nancy	F. Le Tacon		JP. Poinsart	F. Le Tacon (Lorraine)
Nantes	J. Delort-Laval		JP. Delage	J. Delort-Laval (Pays de Loire)
Orléans	JC. Bégon		E. Rident	P. Mongin
Paris	C. Béranger		R. Divoux	
Poitou-Charentes	JL. Vrillon		D. Sochal	JL. Vrillon
Rennes	P. Thivend	C. Broussolle	A. Lefort	P. Thivend (Bretagne)
Toulouse	JC. Flamant	M. Blanc	B. Coquet	JC. Flamant (Midi-Pyrénées)
Tours	B. Sauveur		JL. Rigal	P. Mongin (Centre)
Versailles	F. Rapilly		JP. Michel	

Régions sans Centre INRA	Délégués régionaux
Champagne-Ardennes	B. Monties
Franche-Comté	R. Grappin
Limousin	D. Micol
Basse-Normandie	M. Vivier
Haute-Normandie	A. Hentgen
Picardie	H. Boizard
Rhône-Alpes	P. Laviolette, D. Courtot

Cessation progressive d'activité

Réforme des conditions d'accès au 1er janvier 1994

La Cessation Progressive d'Activité (CPA) est pérennisée au-delà du 31 décembre 1993. Cependant, outre les conditions exigées jusqu'à présent pour bénéficier de la CPA (être fonctionnaire, avoir au moins 55 ans, déposer sa demande au moins deux mois avant la date d'effet, ...), une nouvelle condition de durée de services préalable est imposée par la loi du 27 janvier 1993. Ainsi, dès le 1er janvier 1994, seuls les fonctionnaires ayant accompli **vingt cinq années de services civils et militaires effectifs (services validés compris)** pourront être admis, sur leur demande, à exercer leurs fonctions à mi-temps dans le cadre de la CPA.

Les conséquences de cette nouvelle réglementation pour les agents de l'INRA sont essentielles :

- nombreux sont les agents de l'INRA qui ne sont fonctionnaires que depuis 1984. Durant près de 15 ans à compter du 1er janvier 1994, **seuls ceux qui auront validé leurs services contractuels pourront bénéficier de la CPA**, si la somme de leurs services de fonctionnaires titulaires, de leurs services militaires et de leurs services validés leur permet de totaliser les 25 ans de services effectifs exigés pour entrer en CPA ;
- quel que soit son âge à la date d'entrée en CPA, l'agent bénéficiaire sera mis à la retraite à 60 ans. En effet, le Code des Pensions précise que le fonctionnaire âgé de 60 ans qui a plus de 15 ans de services civils et militaires effectifs aux pensions civiles est susceptible de bénéficier aussitôt d'une pension à jouissance immédiate. Or, la nouvelle CPA n'étant offerte qu'aux agents pouvant se prévaloir de 25 ans de services effectifs, ceux-ci ont forcément droit à une pension à jouissance immédiate dès leur soixantième anniversaire. Il ne sera, dès lors, plus possible à une personne en CPA âgée de plus de 60 ans, de continuer à exercer ses fonctions au-delà.

Attention : La nouvelle réglementation ne sera applicable qu'à compter du 1er janvier 1994. Cela signifie :

- d'une part qu'il est toujours temps, jusqu'au 31 décembre 1993, délai de rigueur, pour les agents de l'INRA âgés de 55 ans ou plus à cette date, de déposer une demande de mise en CPA sans que la condition des 25 ans de services effectifs antérieurs ne puisse être exigée d'eux. Leur entrée en CPA devra se faire au plus tard au 1er janvier 1994 ;
- d'autre part, que toutes les personnes qui seront entrées en CPA avant le 1er janvier 1994 continueront à bénéficier de la réglementation antérieure qui leur permet notamment de partir en retraite au-delà de 60 ans, voire à leur limite d'âge, s'ils n'ont pas atteint à cet âge les 15 ans de services effectifs leur permettant de bénéficier d'une retraite à jouissance immédiate. Pour ceux-là, ne pas avoir fait valider leurs services contractuels peut constituer un avantage.

Pour analyser vos droits en matière de CPA, il vous est vivement conseillé de vous reporter aux notes de services citées en marge de cet article et de prendre contact avec le bureau du personnel de votre centre de recherche, ou avec la direction des ressources humaines.

Pascal Chiron,
Direction des ressources humaines

Notes de service

- Réglementation applicable aux agents entrés en CPA avant le 1er janvier 1994 : note DRH 92-23 du 25 février 92.
- Réglementation applicable aux agents entrés en CPA après le 1er janvier 1994 : note DRH 93-22 du 08 mars 93.
- Une note complémentaire paraîtra avant le 15 mai 1993 qui portera sur la condition de vingt-cinq ans de services effectifs et sur la situation des agents nés en décembre 1938. Elle s'appuie sur la circulaire Fonction Publique - Budget du 25 mars 1993.

Nominations

Académie des sciences

Joseph Bové, président du centre de Bordeaux et **Christian Dumas**, professeur à l'École normale supérieure de Lyon, ont été élus correspondants dans la discipline de la biologie végétale.

Principales notes de service

- Concours de directeurs de recherche de 2ème classe. NS DRH n° 93-17, 15 février 1993.
- Nominations diverses. NS DAJ n° 93-18, 17 février 1993.
- Taux des prestations d'action sociale (repas, famille, séjours d'enfants, enfants handicapés). NS DRH n° 93-19, 23 février 1993.
- Délégués prévention. NS MCP n° 93-20, 1er mars 1993.
- Comité central hygiène et sécurité. NS MCP n° 93-21, 8 mars 1993.
- Cessation progressive d'activité. NS DRH n° 93-22, 8 mars 1993.
- Élection des représentants du personnel au Conseil d'Administration. NS DAJ n° 93-23, 8 mars 1993.
- Nomination de Michèle Lamouroux. NS DPF n° 93-24, 3 mars 1993.
- Postes vacants ou susceptibles d'être vacants. Mobilité volontaire. 2ème campagne 1993. NS DRH n° 93-25, 10 mars 1993.
- Nomination de réprésentants de l'administration au sein du Comité Technique Paritaire. NS DRH n° 93-26, 12 mars 1993.
- Direction Générale Adjointe. DAJ NS n° 93-27, 15 mars 1993.
- Nomination. DAJ NS n° 93-28, 29 mars 1993.
- Campagne d'avancement 1993 : ITA (avancements accélérés d'échelon, de grade). DRH NS n° 93-29, 30 mars 1993.
- Bourses de thèse INRA - recrutement 1993. NS DRH n° 93-30, 31 mars 1993.
- Chèques Vacances (relèvement du plafond d'imposition opposable aux demandeurs, du barême d'épargne chèques-vacances). NS DRH n° 93-31, 1er avril 1993.
- Composition des commissions administratives paritaires nationales des ITA. NS DRH n° 93-32, 5 avril 1993.
- Concours internes de promotion sur place 1993. NS DRH n° 93-33, 13 avril 1993.

Image scientifique, image de communication

De longue date, la recherche scientifique a communiqué par l'image. La médecine, la botanique... depuis de nombreux siècles ont fait appel au dessin scientifique. Ce thème pourrait être développé sur des pages. Evoquons seulement les illustrations utilisées de multiples fois dans "INRA mensuel" : Matthiole (1568), Redouté (1770), Buffon (1833), D'Orbigny (1858)...
Des milliers d'images scientifiques sont utilisées de nos jours.
Elles le sont autant pour les recherches elles-mêmes dont elles sont l'un des supports que pour communiquer celles-ci. Lien étroit et cependant qui mérite réflexion.
Quelques questions parmi d'autres :

- tout particulièrement la relation entre l'image scientifique et la "vérité" ou la "réalité" ; débat aigu s'agissant des media télévisés mais plus encore dans le domaine scientifique attaché à la rigueur ;
- une image, parce qu'elle est "cadrée", résulte d'un choix dont les critères, éléments de compréhension, doivent être donnés au destinataire. C'est particulièrement vrai d'un dessin mais tout autant d'une photographie *, malgré les apparences de reproduction exacte du réel,
- pour quelles raisons la photographie n'a-t-elle pas pris la place du dessin, de l'aquarelle... scientifiques ?
- les images scientifiques ne sont-elles pas seulement des photographies au microscope comme l'on s'y attend, mais également : le sol, le ciel, des fibres de bois, de la télédétection... ?
- des sujets de recherche se prêtent-ils mieux à l'image que d'autres ? Dans quelles disciplines sont nées les premières images à l'INRA ?
- les images venues de la recherche, donnant à voir ce qui était auparavant invisible, n'offrent-elles pas à la sensibilité des créateurs, peintres, sculpteurs... des structures, des formes, des couleurs inédites ?

...



Un mot pour terminer à propos de la politique d'illustrations dans "INRA mensuel" : celle-ci s'attache, en accord avec les responsables de la photothèque, à des images significatives scientifiquement, bonnes techniquement et belles. Les images ne sont pas seulement choisies pour illustrer mais aussi pour donner une respiration, amener des résonnances, évoquer un dessin ancien, donner envie de lire lorsque l'on feuillette ; elles viennent du sujet même, mais ce lien n'est pas immédiat ou mécanique **.

A propos de l'image, ont déjà été publiés dans "INRA mensuel" deux textes de Sylvain Maresca (Sciences sociales) : les "représentations des agriculteurs dans les affiches publicitaires" (n°51) et "l'autoportrait d'agricultrices" (n°55).

Au fil du temps, paraîtront

- des réflexions de Daniel Jacobi, chercheur à l'université de Dijon sur l'image et la "vérité" scientifique,
- des textes sur le dessin et l'aquarelle botaniques vus par des chercheurs, des illustrateurs et Vilmorin dans ses catalogues de la fin du XIXème siècle, d'après une exposition à Angers à l'initiative du centre INRA,
- des recherches sur Emile Gallé, botaniste, créateur de vases et de meubles, industriel à Nancy...

Denise Grail

* (cf la recherche faite en équipe : Jean Pierre Darré, Jean Pierre Deffontaines, Camille Raichon, Denise Grail, SAD. Etudes et Recherches n°7, février 1986, 48 p.- Denise Grail, mémoire EHESS, 1988).

** Des discussions récentes montrent que cette conception n'est pas toujours admise des lecteurs ; ainsi en a-t-il été de la grue pour "comme une plume au vent" ou bien de l'agriculteur dans "travailler à l'INRA" sur la propriété intellectuelle.

• Doryphores.
Photo : Jacqueline Nioré (plaques de verre). Une autre plaque de verre photographique de Jacqueline Nioré illustre "l'INRA et ses archives" page 17.

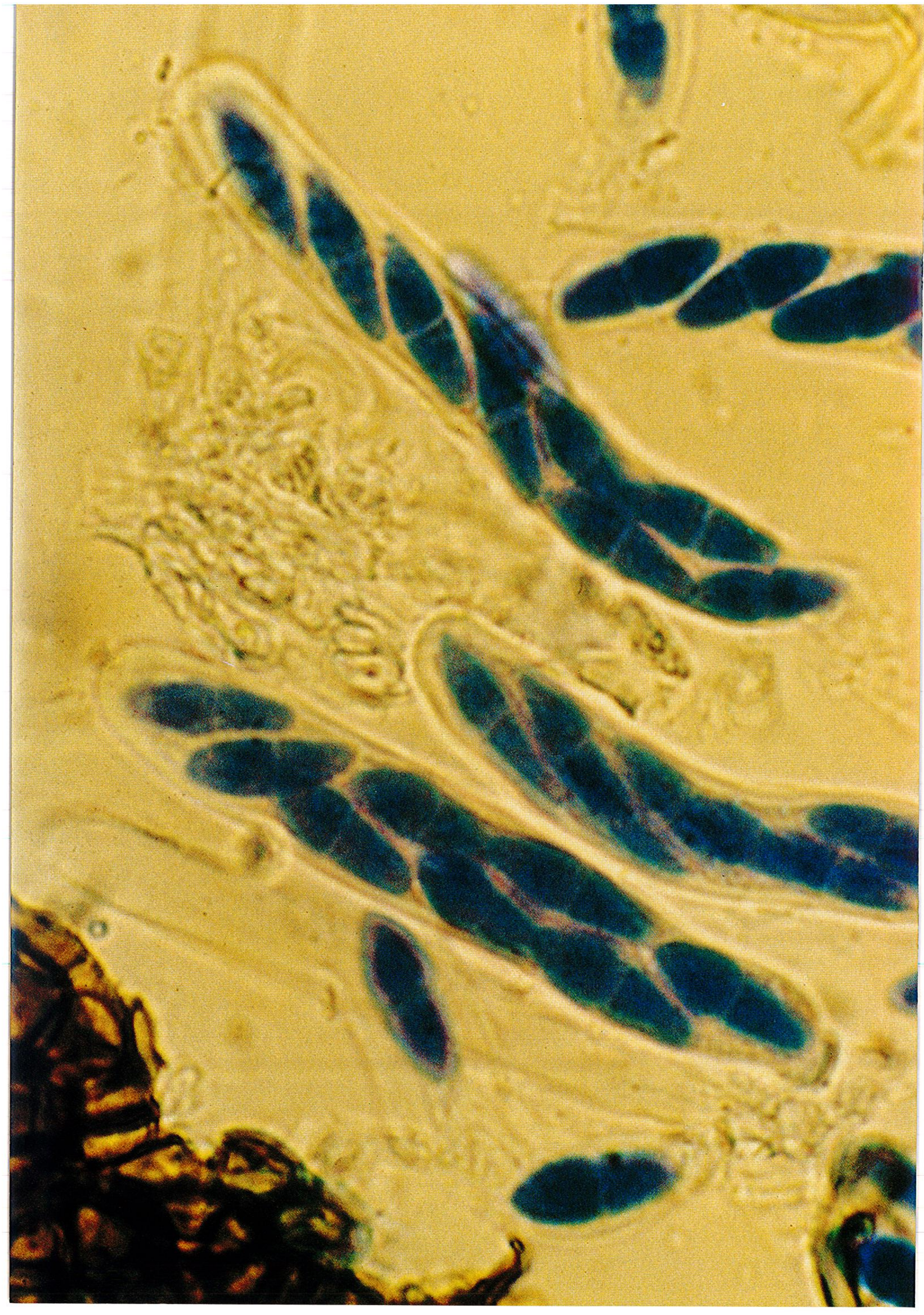
• Récolte du pollen par *Bombus terrestris* sur une fleur de genêt.
Photo : Serge Carré.

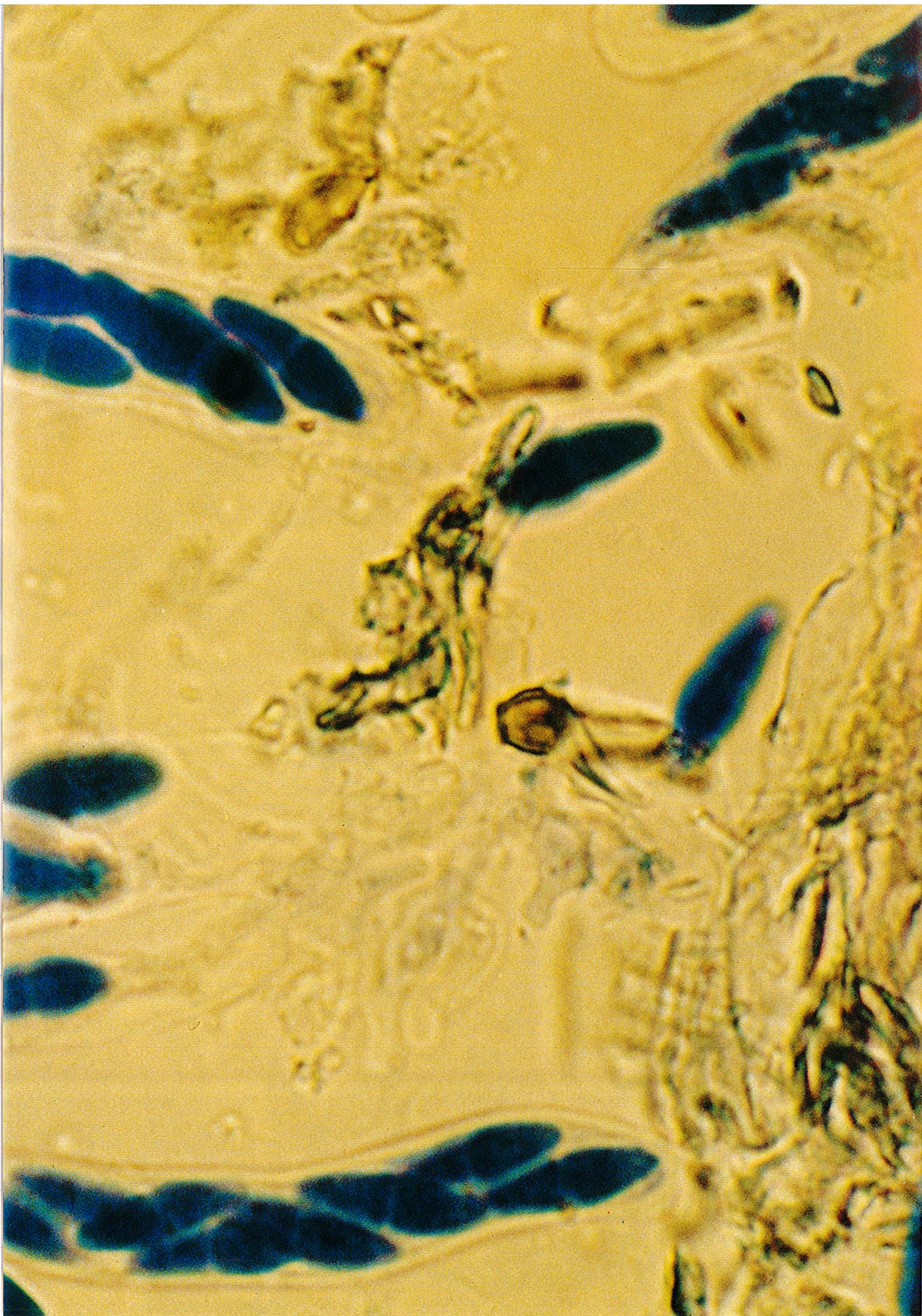
• Didymella applanata du framboisier : asques et ascospores.
Photo : Pierre Bondoux.

• Adulte de *Niphona picticornis* sur un caroubier.
Photo : Jeanne Daumal.













Nous publions ici quelques réflexions à propos de la naissance d'une photothèque à l'INRA. Les quelques images présentées sont celles de quatre des pionniers dont les premières photographies scientifiques ont contribué à créer l'actuelle photothèque. Elles constituent une mémoire de la nécessaire observation, du regard du chercheur sur son objet d'étude, comme les films de G. Demolin, C. Vago, M. Girardin, J.P. Deffontaines... les dessins de R. Préchac, M. Rollinat...

Jacqueline Nioré

Des plaques de verre à la création d'une photothèque, quelques mots à propos des photographies à l'INRA (propos recueillis par INRA mensuel).

Des photographies sont réalisées dès les premières années de l'INRA. En zoologie, dirigée alors par Pierre Grison, de nombreux clichés, notamment de doryphores et de vers à soie, sont exécutés par Jacqueline Nioré, technicienne photographe, avec des plaques de verre, en noir et blanc ; indispensables pour fixer des symptômes et de manière plus générale, ce qui est fugitif. Ils concernent pour l'essentiel des insectes, les maladies qu'ils engendrent, les dégâts qu'ils provoquent sur les végétaux. Le nombre croissant de ces photos appelle vite un classement, amorce



Guadeloupe. Photo : Jacqueline Nioré.

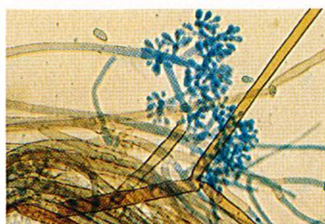
de photothèque. Puis survient la photographie en couleurs, les images se multiplient encore. L'unité d'écodéveloppement, dirigée par Jean-Claude Lefeuvre, utilise à son tour des illustrations, notamment pour les bocages. Devenu "systèmes agraires et développement", le SAD, plus que jamais a recours à l'image pour ses recherches : vergers, exploitations, paysages, espace rural... justifiant la création d'une photothèque à l'échelle de La Minière. En 1983, le responsable de la nouvelle direction de l'information et de la valorisation, Christian Herrault, Geneviève Michel pour la culture scientifique, avec le soutien de Jean-Claude Bousset, demandent à Jacqueline Nioré de mettre sur pied une photothèque pour l'ensemble de l'INRA *.

Ayant suivi l'itinéraire photographique de la zoologie et du SAD, Jacqueline Nioré commence sa première quête d'images tout naturellement auprès de ces deux disciplines scientifiques, au domaine de Gotheron. Aujourd'hui tous les centres, toutes les disciplines scientifiques ont été sollicités. Ses démarches auprès des laboratoires révèlent que de nombreux chercheurs et techniciens ont utilisé leurs appareils personnels, aussi rudimentaires qu'ils aient pu l'être à une époque ; des tiroirs entiers, gisements de documents photographiques existent mais longtemps cachés, concernant tous les thèmes de recherches : zoologie, biologie végétale, développement mais aussi : amélioration des plantes ; pathologie végétale ; génétique animale ; pathologie animale ; recherches forestières... Aujourd'hui la photothèque de l'INRA comprend plus de 35 000 images et ce nombre augmente sans cesse avec les nouvelles collectes et les nouvelles recherches. Les photos sont indexées, leurs auteurs cités ; une banque de données informatisée permet de les retrouver par mots-clefs, auteur ou centre. Un vidéodisque a regroupé une sélection de 10 000 images. Celles-ci, protégées par la législation sur la propriété intellectuelle, sont demandées tous les jours pour les documents nationaux et régionaux de l'INRA, des expositions, des conférences et pour l'extérieur : journalistes, éditeurs, enseignants, artistes...

* Jacqueline Nioré part pour de nouvelles activités en juillet 1993.

Pierre Bondoux

Chercheur en pathologie végétale à Angers, il a de tous temps utilisé l'image pour ses recherches : maladies des pommes, des poires, du raisin, des aulnes, des ormes,



Botrytis cinerea, champignon phytopathogène. Photo : Pierre Bondoux.

de l'avoine... afin de garder traces de variations fugaces ; photographies mais aussi dessins et aquarelles comme en témoignent l'iris de couverture du n° 68 et un article prochain sur le rôle du dessin scientifique.

Serge Carré

"Dès 1853 paraît le premier album de macrophotographies d'insectes, batraciens et invertébrés divers : la zoologie ainsi que les autres disciplines naturalistes vont rapidement adopter la jeune photographie comme nouvel outil documentaire. Aujourd'hui les techniques macrophotographiques sont accessibles aux amateurs

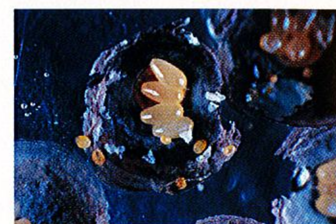


Ouvrière de *Bombus pascuorum* sur *Lupinus cerboreus*. Photo : Serge Carré.

et les diapositives quittent les tiroirs des laboratoires de recherches pour trouver une juste place dans la transmission des savoirs spécialisés. A l'ère de la biologie moléculaire triomphante on aimerait que cette approche plus sensible de la nature nous ramène aussi à la qualité première de l'histoire naturelle, l'observation." (zoologie, Lusignan).

Jeanne Daumal

"...Il y a toujours un "essentiel" au moment du déclic ; c'est l'instant d'un mouvement précis où un tout petit "truc" se déplace à une vitesse folle dans un cadre noir, exigu, exigeant. Si l'on y ajoute le point de lumière, l'inclinaison dans l'espace, la précision de la profondeur de champ, on a conservé l'essence d'une analyse visuelle implacable... on a enregistré un document... quelque chose qui ne nous appartient plus et qui va devenir



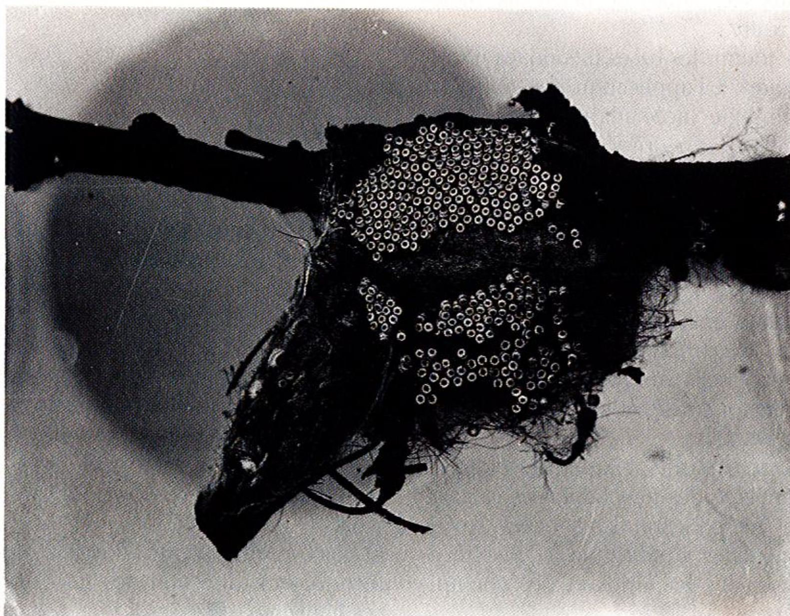
Ponte de *Lindorus lophantae* sur pou de San José. Photo : Jeanne Daumal. On retrouvera des photos de Jeanne Daumal dans "Le Point" sur les trichogrammes pages 22-26.

mémoire collective. Dans nos têtes, l'image conçue des années auparavant reste inscrite et l'on reconnaîtra son cliché entre mille...regret des images ratées ou des images perdues... mais demeure cette mémoire née d'une intarissable vigilance et du réflexe de "prendre ça", instant unique, image unique"... (zoologie, Antibes).

L'INRA et ses archives

Denis Poupardin, directeur de recherche au département économie et sociologie rurales, est chargé par le directeur général adjoint d'étudier les mesures à prendre pour organiser, au sein de l'INRA : la collecte, le classement et la conservation des archives scientifiques et administratives dans le cadre des compétences et des moyens existants et faciliter leur accès aux chercheurs qui seront autorisés à les consulter.
Il rencontrera, à cet effet, les directeurs scientifiques et administratifs de l'INRA, les chefs de département et les présidents de centre et recueillera leur avis sur la nature et le volume des archives qu'il conviendrait de sauvegarder.
Il prendra contact, par ailleurs, avec les autres institutions scientifiques qui ont déjà acquis une expérience solide en ce domaine.

L'INRA et ses archives : plaques de verre, 1948 premières photographies scientifiques à l'INRA ; *Orgya antiqua*, lépidoptère.
Photo : Jacqueline Nioré.



Formation

Écoles chercheurs

SPECTROMÉTRIE DE MASSE DES PEPTIDES ET DES PROTÉINES, 26 octobre 1993, centre de Versailles, organisé par la commission "Chimie des protéines".
Destinée à faire le point sur les instruments et les techniques de couplage ou de désorption-ionisation adaptées à l'analyse des peptides et protéines, cette journée permettra d'examiner les méthodologies analytiques intégrant les techniques conventionnelles ou complémentaires et tenant compte des spécificités instrumentales. De nombreux exemples illustreront les potentialités les plus récentes de la spectrométrie de masse et les informations accessibles par cette technique (masses moléculaires, séquences, modifications post-traductionnelles, changements de conformation...).

Programme :
- E. Forest (Institut de biologie structurale, Grenoble). Localisation des ponts disulfurés de la puroindoline du blé par micro HPLC-MC, MS-MS et dégradation d'Edman manuelle ;
- O. Laprevote (CNRS Gif-sur-Yvette). Étude de peptides par FAB-MS et balayage combiné B/E ;
- J.C. Prome (CNRS Toulouse). Analyse de mélanges peptidiques issus de protéines par spectrométrie de masse en tandem ;
- J.C. Tabet (Université Paris VI). Instruments à analyseurs multiples ou à séquences temporelles : spécificités et exemples d'application ;
- J.M. Schmitter (École polytechnique Palaiseau). Analyse de structures primaires de protéines par spectrométrie de masse à désorption laser ;
- A. Van Dorsselaer (CNRS Strasbourg). Étude des modifications post-traductionnelles par spectrométrie de masse électrospray.

Contact : Jacques Einhorn, Versailles. Tél : 30 83 31 20. Fax : 30 83 31 49.
Communications, inscriptions avant le 30 juin (+ 100 F. jusqu'au 30 septembre).

TRAVAILLER A L'INRA

PHOTOSYNTHÈSE ET CONTRAINTES DE L'ENVIRONNEMENT : TECHNIQUES D'ÉTUDE EN CONDITIONS NATURELLES, 20 au 24 septembre 1993, centre INRA Nancy.
Les techniques d'analyse des effets de contraintes de l'environnement (sécheresse, chaleur excessive, froid, hypoxie racinaire, fortes irradiances, action de polluants) sur la photosynthèse *in vivo* et en conditions naturelles ont évolué rapidement au cours des dernières années. Aux méthodes basées sur les échanges gazeux de CO_2 et de vapeur d'eau se sont ajoutées des techniques de mesure de l'activité photochimique utilisant la fluorescence de la chlorophylle. Des matériels nouveaux et portables sont disponibles actuellement, permettant une utilisation simplifiée et fiable en écophysiologie.
Les bases théoriques de ces mesures demeurent sujettes à controverses. De plus, si la réalisation de mesures est devenue particulièrement aisée,

TRAVAILLER A L'INRA

l'analyse des résultats peut encore rester hasardeuse.
Dans ce contexte, nous proposons une école-chercheur dont l'objectif est de familiariser les chercheurs avec ces techniques et les modèles physiologiques qu'elles sous-tendent. Cette familiarisation comprendra :
• des conférences présentées par des chercheurs confirmés,
• des séances de présentations, de discussions de résultats et de problématiques de recherches par les participants,
• des séances de travaux pratiques permettant une familiarisation avec les techniques présentées.

Programme des cours :
• analyse de la photosynthèse *in vivo* en utilisant la fluorescence de la chlorophylle : bases théoriques, applications en écophysiologie. B. Genty (CNRS Orsay) ;
• propriétés optiques des feuilles : techniques d'analyse, conséquences physiologiques. B. Andrieu (INRA Grignon) ;
• mesures combinées de fluorescence de la chlorophylle et des échanges gazeux : évaluation des flux d'électrons, mesure *in vivo* de la photorespiration, évaluation de la conductance mésophyllienne au CO_2. G. Cornic (Université d'Orsay) ;
• flux d'électrons en situation de forte contrainte : régulation, dysfonctionnement et protection du PS II, photoinhibition. B. Genty (CNRS Orsay) ;
• température et photosynthèse : principes généraux et techniques d'études. J.M. Ducruet (CEA-INRA Saclay) ;
• présentation des techniques de télédétection basées sur la fluorescence de la chlorophylle, ouverture sur les méthodes d'analyse de la photosynthèse des couverts (herbacés ou forestiers). Y. Brunet (INRA Bordeaux), I. Moya (LURE-CNRS Orsay) ;
• techniques d'étude et de dosage des pigments chlorophylliens et caroténoïdes. Y. Lemoine (Université de Lille) ;
• présentation de matériels de mesure.
Coordination scientifique : E. Dreyer, département recherches forestières, INRA Nancy ; B. Genty, laboratoire d'écologie végétale (CNRS URA 1492).
Contact : E. Dreyer, M. Cussenot, INRA Nancy, 54280 Champenoux. Tél : 83 39 40 41. Fax : 83 39 40 69.
Demande de dossier d'inscription à retourner avant le 30 mai 1993.

TECHNIQUES MOLÉCULAIRES DE DÉTECTION ET D'IDENTIFICATION DES MICRO-ORGANISMES (PCR, RLPF), 25 au 29 octobre 1993, centre INRA Nancy.
La lutte contre les micro-organismes pathogènes (virus, bactéries, champignons) ou l'introduction bénéfique de symbiotes (*Rhizobium*, mycorhizes) dépend de la qualité des techniques de diagnostic et de leur capacité à identifier rapidement l'agent microbien dans la rhizosphère ou la plante infectée.
Les chercheurs, pathologistes et biologistes des populations, sont maintenant confrontés à la nécessité d'évoluer dans un monde scientifique où la biologie moléculaire devient très présente. Par le biais d'une formation adaptée, ces chercheurs ont la possibilité de mettre à jour leurs connaissances dans cette discipline qui évolue rapidement.
Dans ce contexte, le centre INRA de Nancy propose une école-chercheur dont l'objectif est de familiariser aux techniques de diagnostic moléculaire :
• fournir les bases théoriques nécessaires à l'application des outils de biologie moléculaire pour le diagnostic en épidémiologie microbienne,
• appliquer les méthodologies dans le cadre de travaux pratiques.

Programme :
La théorie et la pratique de l'amplification enzymatique *in vitro* (PCR) et de l'électrophorèse capillaire seront enseignées aux participants. L'atelier sera organisé selon le programme suivant :
• 1ère partie - Bases théoriques : principe des méthodologies, analyse et interprétation des données expérimentales, application à l'identification des bactéries et des champignons :
- rappels sur la structure et les propriétés des acides nucléiques,
- PCR et Identification de bactéries phytopathogènes, Y. Bertheau (INA-PG),
- PCR et identification de bactéries rhizosphériques, P. Normand (Université Lyon),
- PCR et identification de champignons mycorhiziens, B. Henrion (INRA Nancy),
- PCR et clonage de gènes,
- PCR et polymorphisme du génome des arbres forestiers, R. Petit (INRA Bordeaux),
- détection et identification par PCR : aspects pratiques, pièges et coûts, Y. Brygoo (INRA Orsay),
- Automatisation de l'analyse des produits de PCR, F. Martin (INRA Nancy).
• 2ème partie - Travaux pratiques : extraction de l'ADN, amplification enzymatique, outils informatiques pour l'analyse des séquences ADN :
- analyse automatique des produits d'amplification par électrophorèse capillaire, interprétation des données.
Coordination scientifique : Francis Martin, équipe de microbiologie forestière.
Contact : M. Cussenot, Formation Permanente, INRA Nancy, 54280 Champenoux. Tél : 83 39 40 41. Fax : 83 39 40 69.
Date limite d'inscription : 30 juin 1993.

Divers

GUIDE DU CANDIDAT AU POSTE DE CHARGÉ DE RECHERCHES, 1993, 24 p.
Les recrutements de chargés de recherche à l'INRA s'effectuent, comme pour les autres corps de fonctionnaires, par voie de concours. Ces concours sont annuels et regroupés en une seule session. Ce guide répond aux principales questions que peuvent se poser les candidats.
Contact : Annie Pardo, division du recrutement, direction des ressources humaines. ■

Courrier

Auteur, Auteurs ?

Le débat ouvert dans INRA mensuel (n° 67, p. 40) par Jacques Barnouin (laboratoire d'écopathologie, Clermont-Theix) sur la qualité d'auteur suscite souvent des discussions passionnées voire des réactions épidermiques.

En complément à ce dossier, je conseille la lecture de l'article paru dans un des derniers numéros du J. Gynec. Obstet. Biol. Reprod. (1993, 22, 113-119) qui reproduit les dernières "Recommandations pour les manuscrits soumis aux revues médicales", recommandations dites de Vancouver. Aux pages 114 et 115, est définie la "qualité d'auteur" [1]. La définition publiée par ce groupe ne correspond pas tout à fait à ce que J. Barnouin expose. Le groupe de Vancouver fait état de trois séries de conditions qui doivent être réunies ensemble alors que J. Barnouin parle des niveaux 9 à 13 sans mentionner si l'auteur putatif n'a participé qu'à un certain nombre d'entre eux.

Notre collègue oublie aussi une condition qui correspond au point suivant : l'approbation finale de la version qui sera publiée. Cette condition correspond à une prise de responsabilité que beaucoup de périodiques ont d'ailleurs formalisée en exigeant une déclaration signée.

L'article de J. Barnouin soulève de nombreuses questions. Je n'en ferai pas le tour ici. Je me permets cependant d'indiquer que je n'ai pas très bien compris, dans sa conclusion, en quoi une publication de résultats de recherche est un des juges de paix de l'activité scientifique.

Cordialement,

Michel Bosc,
Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques,
Tours

Qualité d'auteur :

"Toutes les personnes désignées comme auteurs doivent être qualifiées pour l'être. L'ordre des auteurs doit être une décision commune de tous les co-auteurs. Chaque auteur doit avoir suffisamment participé au travail pour accepter la responsabilité publique de son contenu.
La qualité d'auteur est basée sur des contributions substantielles à (a) la conception et la mise en oeuvre, ou à l'analyse et l'interprétation des résultats ;
(b) la rédaction de l'article ou sa révision critique avec une participation importante au contenu intellectuel ;
(c) l'approbation finale de la version qui sera publiée.
Les conditions (a), (b) et (c) doivent toutes être remplies. La participation seulement à l'obtention des crédits ou à la collecte des résultats ne justifie pas la qualité d'auteur. De même la supervision générale du groupe de recherche n'est pas suffisante pour être qualifié d'auteur. Chaque partie d'un article essentielle quant aux conclusions principales doit être sous la responsabilité d'au moins un auteur.
Un article d'un groupe coopératif d'auteurs doit préciser les personnes précisément responsables de l'article ; les autres contributions au travail doivent être mentionnées séparément (voir "Remerciements").
Les rédacteurs peuvent demander aux auteurs de justifier de leur qualification comme auteur" (...)

[1] (...) Comité international des rédacteurs de revues médicales.

À propos des illustrations

L'INRA mensuel 68 est paru :
La page Nature m'est apparue,
Des plus réussies.
Ça vaut un merci !
La présentation sur fond noir
Est belle, des plus méritoires :
Les lucioles sautent aux yeux
Et font un effet merveilleux
Qui, pleinement, m'agrée
Au second et premier degrés...
Et, sans en avoir l'air
On découvre l'eider :
L'eider est revenu
A terre et dans les nues...
Au revoir donc la grue
A qui, beaucoup, ont cru !
Tout, ainsi, est pour le mieux
Et répond tout à fait
à mes voeux
Aussi, avec courage, je vais...
Me mettre à rédiger l'orvet
Afin de vous présenter
ce lézard,
Inoffensif, méconnu, avec art (?)

Philippe Gramet

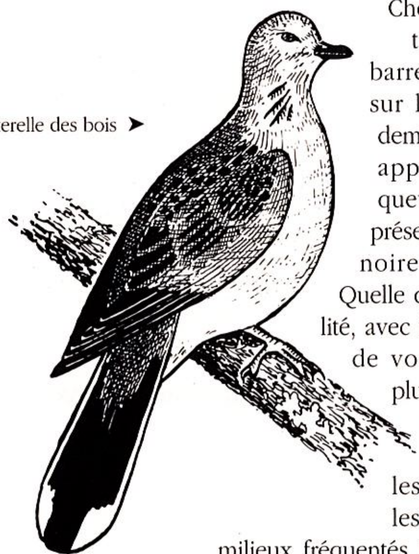
PS. Peut être, en fait,
traiterai-je des pelotes de réjection.
Mais, que vous importe le flacon...
si vous avez le texte !
Pour aujourd'hui il me fallait juste...
le ver(re) ! ■

Nature

Un envahisseur discret...

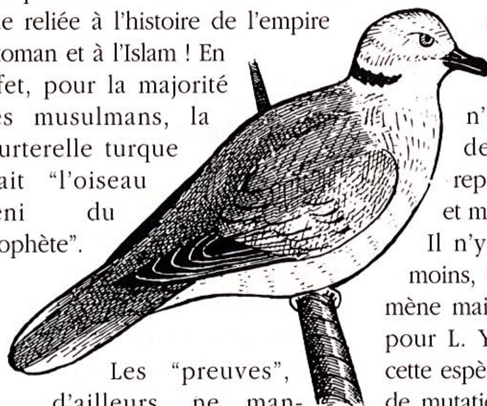
Le devenir des espèces menacées fait l'objet d'une attention de plus en plus vive, le maintien d'une diversité de la faune étant maintenant une des priorités des milieux aussi bien scientifiques qu'écologistes. C'est pourquoi, aujourd'hui, nous prendrons comme thème ... un oiseau qui, sans rien demander à personne, est venu de lui-même accroître cette diversité : la tourterelle turque, *Streptopelia deacocto* ! En effet s'il est courant de dire : "on n'arrête pas le progrès" il faut reconnaître qu'arrêter la tourterelle turque est encore plus illusoire : même les "porteurs de fusil" (ne pas confondre avec les chasseurs) du Sud-ouest n'y sont pas arrivés...
Avant les années 50, seule, pouvait être observée, de la mi-avril à octobre, la tourterelle des bois, *Streptopelia turtur,* impossible à confondre avec les autres représentants de cette famille des Colombidés, les pigeons.

Comment, de nos jours, la distinguer de la tourterelle turque, de même taille ? Il suffit, en cas de doute, de regarder le cou et la queue de l'oiseau"en vue" : chez la tourterelle des bois le cou, sur le côté, présente une tache blanche avec trois barres noires transversales ; la queue est étagée, noirâtre avec les coins blancs.
Chez la tourterelle turque, pas de barres transversales sur le cou mais un demi collier noir fort apparent et sur la queue, non étagée, présence d'une barre noire terminale.
Quelle que soit la visibilité, avec un peu d'habitude vous ne porterez plus attention à ces critères morphologiques : les chants, le vol, les attitudes et les milieux fréquentés les remplaceront avantageusement !



Tourterelle des bois ➤

Cette espèce vous étant, maintenant, "familière" remontons dans le temps pour la découvrir dans son aire de répartition originelle, l'Inde et la suivre dans sa conquête du "Farwest européen".
Ses tendances expansionnistes se sont exprimées très tôt ; ainsi, dès le XVIIIème siècle Constantinople était colonisé tandis que, de nos jours, ses descendants sont nombreux à... Istambul.
L'étape ultérieure n'est rien moins que reliée à l'histoire de l'empire ottoman et à l'Islam ! En effet, pour la majorité des musulmans, la tourterelle turque était "l'oiseau béni du Prophète".



Tourterelle turque ➤

Les "preuves", d'ailleurs, ne manquaient pas : il en porte l'emblème, le demi-collier qui forme un croissant ; il en chante les louanges, son cri pouvant être traduit par "Allah hu akbar" ce qui signifie "Allah est très grand" ; enfin, sa fréquentation assidue des cours de mosquées est un signe qui ne peut tromper...

L'empire ottoman comprenant par ailleurs un secteur européen, tout était pour le mieux dans le meilleur des mondes pour la tourterelle ... tant que dura l'occupation de cette zone par les Turcs, mais, dès leur départ, elle paya lourdement cette protection antérieure ; ses effectifs régressèrent nettement. Le calme revenu, l'expansion reprit : en 1928 un premier cas de nidification est signalé en Hongrie. Les phénomènes s'accélèrent ensuite :

- 1936 : Tchécoslovaquie et Autriche ;
- 1940 : Pologne ;
- 1944 : Allemagne et Italie du Nord ;
- 1947 : Hollande.

En France la première signalisation date de 1950 dans les Vosges, dès lors notre pays est assez rapidement envahi comme l'indiquent les quelques données suivantes : à la fin des années 50 le Nord-est se trouve entièrement colonisé ; au début des années 60 la tourterelle turque fait son apparition dans l'Ouest et le Sud (l'Angleterre est atteinte en 1960) ; en 1966 sa présence est notée à La Rochelle et Ouessant. La Corse, le Massif central et les Alpes sont "conquis" dans les années 1980. En 1993 "aucun département n'est épargné" tandis que des précurseurs ont été repérés au Maroc, en Islande et même aux USA !
Il n'y a pas, actuellement du moins, d'explication à ce phénomène mais, citons une hypothèse : pour L. Yeatman "l'expansion de cette espèce serait dûe à l'apparition de mutations chez des oiseaux des Balkans, favorisant leur résistance au froid et une disposition pour l'erratisme exploratoire".
Il est vrai que si, chez nous, les adultes sont sédentaires, les jeunes ont tendance à effectuer des déplacements vers l'Ouest sans retour à leurs sites de naissance.

Cette espèce très prolifique, pouvant avoir de 3 à 6 pontes annuelles peut même se reproduire pendant l'hiver : les jeunes sont capables de résister à des températures de moins 10°C.

Le record actuel de longévité est de 14 ans : forte comme un Turc cette tourterelle qui anime, maintenant, non seulement nos campagnes mais aussi les milieux urbanisés, avec, cependant, une préférence pour la périphérie alentour.

Philippe Gramet,
Faune sauvage, Jouy-en-Josas

Dessins repris de "la Hulotte" n° 20, 1991 (08240 Boult-aux-Bois. Tél : 24 30 01 30. Paris : 45 96 01 93).

Zoologie fantastique

Résonances

A Bao A Qou

"Pour contempler le paysage le plus merveilleux du monde, il faut arriver au dernier étage de la Tour de la Victoire, à Chitor. Il y a là une terrasse circulaire qui permet de dominer tout l'horizon. Un escalier en colimaçon mène à la terrasse, mais seuls osent monter ceux qui ne croient pas à la fable, qui dit :
Dans l'escalier de la Tour de la Victoire, habite depuis le début du temps l'*A Bao A Qou* [1], sensible aux valeurs des âmes humaines. Il vit en état léthargique, sur la première marche et jouit d'une vie consciente seulement quand quelqu'un monte l'escalier. La vibration de la personne qui s'approche lui infuse vie et une lumière intérieure s'insinue en lui. En même temps, son corps et sa peau presque translucide commencent à se mouvoir. Quand quelqu'un monte l'escalier, l'*A Bao A Qou* se place presque sous les talons du visiteur et monte, en saisissant le bord des marches courbes et usées par les pieds des générations de pèlerins. A chaque marche sa couleur s'intensifie, sa forme se perfectionne et la lumière qu'il irradie est chaque fois plus brillante. La preuve de sa sensibilité réside dans le fait qu'il arrive à obtenir sa forme parfaite seulement à la dernière marche, quand celui qui monte est un être spirituellement évolué. Autrement, l'*A Bao A Qou* reste comme paralysé avant d'y arriver, son corps incomplet, sa couleur indéfinie et sa lumière vacillante. L'*A Bao A Qou* souffre quand il ne peut pas se former entièrement et sa plainte est une rumeur à peine perceptible, semblable au frôlement de la soie. Mais quand l'homme ou la femme qui le font revivre sont pleins de pureté, l'A *Bao A Qou* peut arriver à la dernière marche, complètement formé et scintiller d'une vive lumière bleue. Son retour à la vie est très bref, car, le pèlerin redescendant, l'*A Bao A Qou* roule et tombe jusqu'à la marche initiale, où, déjà éteint et semblable à une gravure aux vagues contours, il attend le prochain visiteur. Il est seulement possible de le bien voir quand il arrive à la moitié de l'escalier, où les prolongements de son corps, qui tels de petits bras l'aident à monter, se définissent avec clarté. Certains disent qu'il regarde avec tout son corps et qu'au coucher il rappelle la peau de la pêche.
Au cours des siècles, l'*A Bao A Qou* est arrivé une seule fois à la perfection".

Jorge Luis Borges et Margarita Guerrero, Manuel de zoologie fantastique, Julliard, Les Lettres Nouvelles, 1957 ; traduit de l'espagnol par Gonzalo Estrada et Yves Péneau.

Les animaux se divisent en...

(...) J'ai constaté que la quatorzième édition de l'*Encyclopedia Britannica* supprime l'article sur John Wilkins (1614 - 1672). Cette omission est justifiée, si nous pensons à la banalité de l'article... elle est coupable, si nous considérons l'oeuvre spéculative de Wilkins. En lui foisonnèrent d'heureuses curiosités : il s'intéressa à la théologie, à la cryptographie, à la musique, à la fabrication de ruches transparentes, à la marche d'une planète invisible, à la possibilité d'un voyage dans la lune, aux principes d'un langage mondial.
Il divisa l'univers en quarante catégories ou genres, subdivisibles en sous-genres, subdivisibles à leur tour en espèces. Il assigna à chaque genre un monosyllabe de deux lettres ; à chaque sous-genre, une consonne ; à chaque espèce, une voyelle. par exemple : *de* veut dire élément ; *deb*, le premier des éléments, le feu ; *deba*, une portion de l'élément feu, une flamme...
Considérons la huitième catégorie, celle des pierres, Wilkins les divise en pierres communes (silex, gravier, ardoise), moyennement chères (marbre, ambre, corail), précieuses (perle, opale), transparentes (améthyste, saphir) et insolubles (houille, glaise et arsenic). La neuvième catégorie est presque aussi alarmante que la huitième. Nous y découvrons que les métaux peuvent être imparfaits (vermillon, mercure), artificiels (bronze, laiton), récrémentiels (limaille, rouille) et naturels (or, étain, cuivre). La baleine figure dans la seizième catégorie : c'est un poison vivipare, oblong.
Ces catégories ambiguës, superfétatoires, déficientes rappellent celles que le docteur Franz Kuhn attribue à certaine encyclopédie chinoise intitulée *Le marché céleste des connaissances bénévoles*. Dans les pages lointaines de ce livre, il est écrit que les animaux se divisent en a) appartenant à l'Empereur, b) embaumés, c) apprivoisés, d) cochons de lait, e) sirènes, f) fabuleux, g) chiens en liberté, h) inclus dans la présente classification, i) qui s'agitent comme des fous, j) innombrables, k) dessinés avec un très fin pinceau de poils de chameau, l) et caetera, m) qui viennent de casser la cruche, n) qui de loin semblent des mouches...
L'impossibilité de pénétrer le schéma divin de l'univers ne peut pourtant nous détourner de tracer des schémas humains, même si nous savons qu'ils sont provisoires. La langue analytique de Wilkins n'est pas le moins admirable d'entre eux. Les genres et les espèces qui le composent sont contradictoires et vagues ; l'artifice en vertu duquel les lettres de chaque mot indiquent des divisions et subdivisions est, sans aucun doute, ingénieux. Le mot saumon ne nous dit rien ; zana, qui est le mot correspondant, définit (pour celui qui est versé dans les quarante catégories et dans les genres de ces catégories) un poisson écailleux, fluvial, de chair rougeâtre. Théoriquement, il n'est pas impossible de concevoir une langue où le nom de chaque être indiquerait tous les détails de son destin, passé et à venir. (...)

Jorge Luis Borges, "Enquêtes", Gallimard, 1986, traduit de l'espagnol par Paul et Sylvia Bénichou. ■

[1] légende rapportée pas le capitaine Burton dans une des notes de sa version des *Mille et Une Nuits*.

Ces textes ont été proposés par Pascaline Garnot, DSIAA, Paris.

Le Point

Lutte biologique à l'aide des trichogrammes : une approche de biologie et génétique des populations

La lutte contre des insectes ravageurs de culture à l'aide d'insecticides chimiques pose de plus en plus de problèmes, notamment l'accumulation de résidus toxiques dans les chaînes alimentaires et l'acquisition de résistances des ravageurs nécessitant l'augmentation progressive de la fréquence et de l'intensité des traitements. Citons également la pauvre spécificité d'action de ces produits provoquant une destruction des insectes utiles. C'est pour cette raison qu'a été progressivement développé le concept de la lutte biologique qui propose de relâcher des ennemis naturels (parasites ou prédateurs) de ces ravageurs pour en contrôler les effectifs.



Femelle de trichogramme pondant dans un oeuf de pyrale du maïs. Photo : Jeanne Daumal.

Deux grandes méthodes de lutte biologique sont actuellement disponibles. La première, dite "inoculative", consiste a relâcher un nombre relativement faible de ces auxiliaires de culture et de parier ainsi sur leur capacité à s'installer, au cours des générations, en conduisant à une réduction stable de l'effectif du ravageur. La seconde, dite "inondative", est fondée quant à elle sur des lâchers périodiques (généralement saisonniers) d'une importante quantité d'insectes afin d'assurer ainsi une couverture dont le but est de détruire le plus possible de ravageurs avant qu'ils ne commettent des dégâts. Le développement, l'ajustement, l'optimisation, voire l'amélioration de ces différentes stratégies de lutte constituent une part importante des préoccupations scientifiques du département de Zoologie.

Contre de nombreux ravageurs, les trichogrammes

Parmi les insectes utilisés en lutte biologique sous forme de lâchers inondatifs saisonniers, les trichogrammes sont intéressants pour lutter contre un grand nombre de ravageurs. Il s'agit de minuscules hyménoptères (moins d'un mm de long) dont les femelles pondent leurs oeufs dans les oeufs de plusieurs espèces de papillons ravageurs des cultures. Ce mode particulier de reproduction parasitaire conduit toujours à la mort de l'hôte ; de celui-ci émergera, quelques jours plus tard, un adulte libre. C'est la raison pour

laquelle ces insectes sont qualifiés en fait de "parasitoïdes" pour les différencier des "vrais" parasites qui, eux, maintiennent leurs hôtes en vie le plus longtemps possible.
Plusieurs laboratoires de l'Institut (notamment la station de Zoologie de Versailles et le laboratoire de Zoologie de Colmar), mais surtout celui de Biologie des invertébrés du centre d'Antibes, travaillent depuis plusieurs années sur les trichogrammes. Leur utilisation en lutte biologique a déjà conduit, en France, à des résultats très encourageants. Notamment, la lutte contre la pyrale du maïs *Ostrinia nubilalis*, avec l'espèce *Trichogramma brassicae* qui est lâchée tous les ans sur presque 15.000 hectares de maïs à raison d'environ 300.000 individus à l'hectare ; la lutte contre la tordeuse de la vigne *Lobesia botrana*, en cours de mise au point, à l'aide de *T. cacoeciae* et de *T. daumalae* lâchées à raison d'environ 600.000 individus par hectare ; la lutte contre les noctuelles de la tomate (*Heliothis armigera* et *Chrisodeixis chalcites*) à l'aide de *T. evanescens* et de *T. rhenana* ; et celle contre le carpocapse de la châtaigne *Cydia splendana*, à l'aide de l'espèce *T. cacoeciae*.

Produire les trichogrammes à l'échelle industrielle

Cette technique de lutte biologique par traitements inondatifs exige de grandes quantités de trichogrammes. Aussi une production à l'échelle industrielle est indispensable. L'absence totale de procédés pré-existants ont conduit l'INRA à Antibes et son partenaire industriel l'Union Nationale des Coopératives Agricoles d'Approvisionement à mettre au point une technique innovante protégée par plusieurs brevets. Ce procédé est constitué principalement par la production de trichogrammes sur les oeufs d'un insecte hôte, d'élevage facile et bon marché : la pyrale de la farine *Ephestia kuehniella*. Les oeufs de cette pyrale infestés par les trichogrammes sont stockés, dans des capsules opaques à 3°C, après avoir induit une diapause [1] des trichogrammes, durant tout l'hiver. Les capsules, ensachées pour des traitements d'un hectare, sont alors immédiatement disponibles pour les traitements du printemps qui concernent aujourd'hui essentiellement la lutte contre la pyrale du maïs.
Ces travaux scientifiques s'intègrent dans les activités de l'Organisation Internationale de Lutte Biologique (OILB) à travers un de ses groupes de travail : le groupe "Trichogramma and other egg parasitoids" (responsable : E. Wajnberg, INRA Antibes, et S.A. Hassan, Darmstadt, Allemagne).

[1] Période d'arrêt dans l'activité ou le développement.

Améliorer l'efficacité des trichogrammes par sélection génétique

Actuellement, l'efficacité des trichogrammes contre les ravageurs concernés est au moins égale à celle d'un traitement chimique, et ce pour un coût financier relativement équivalent. Il serait donc souhaitable d'améliorer cette efficacité, ne serait-ce que pour réduire le nombre d'individus lâchés à l'hectare et rendre ainsi le produit commercialement plus compétitif. Bien que de telles améliorations soient progressivement réalisées en ajustant au mieux les conditions de production et de lâcher sur le terrain, elles passent en fait de plus en plus par une approche nouvelle, utilisant les concepts de la génétique des populations, dont le but, à terme, est ici d'augmenter directement les potentialités biotiques des individus lâchés. Cette approche est fondée sur des études à des niveaux différents et hiérarchisés :

- tout d'abord une analyse dite "inter-spécifique", fondée sur la comparaison des propriétés biologiques des espèces de trichogrammes potentiellement disponibles, doit conduire à optimiser le choix de l'espèce la mieux adaptée à un problème agronomique donné. Les caractéristiques biologiques prises

en compte ici sont en liaison avec les contraintes de l'élevage de production (capacité de mise en diapause, ...) et également en liaison avec les caractéristiques écologiques rencontrées sur le terrain (spécificité vis-à-vis du ravageur ciblé, réponse aux stimuli émanant de la plante support, ...) ;

- une fois l'espèce candidate choisie, il convient de trouver la population la plus à même de convenir aux contraintes de production et d'utilisation. Il s'agit donc là d'une analyse "intra-spécifique inter-population" qui a conduit notamment, aux débuts de la mise en place d'un programme de lutte contre la pyrale du maïs, à choisir une population moldave de *Trichogramma brassicae*. Cette population, étant originaire de régions froides, s'est en effet avérée être plus facile à mettre en diapause hivernale au laboratoire que des populations plus méridionales ;
- enfin, l'analyse finale, "intra-spécifique intra-population", a pour but de quantifier d'éventuelles variations génétiques de caractères biologiques entre les individus composant la population produite et relâchée. L'idée ici est d'envisager, à terme, de sélectionner génétiquement cette population afin d'améliorer ses performances dans la lutte contre le ravageur-cible. Dans ce cas, la démarche est conceptuellement voisine de l'amélioration par sélection génétique des bovins et des céréales telle qu'elle est réalisée par ailleurs dans l'Institut. Dans les deux cas en effet les protocoles expérimentaux ainsi que les traitements statistiques correspondants, bien qu'étant encore en cours de développement, sont suffisamment élaborés pour pouvoir être utilisés en routine. Cependant, il existe ici une difficulté majeure à laquelle les sélectionneurs ne sont pas confrontés habituellement. En effet, autant pour les bovins ou les céréales il est relativement aisé d'identifier les caractères qu'il serait économiquement intéressant d'améliorer (e.g. indice de production laitière, quintaux produits à l'hectare, ...), autant sur ces insectes utiles, personne n'est actuellement capable de savoir s'il est par exemple préférable, pour une femelle trichogramme, d'être apte à voler longtemps ou non, de disperser ou au contraire de regrouper ses attaques, ... La question-clef est donc : "Quels sont les caractères biologiques impliqués dans l'efficacité d'un insecte parasitoïde utilisé en lutte biologique ?".

Sur quelles caractéristiques sélectionner les trichogrammes ?

Cette question, à laquelle il est difficile de répondre est en fait tellement cruciale qu'il a été créé un groupe de réflexion international sur ce thème : le groupe "Quality control of mass-reared arthropods" (responsable : N. Leppla, Floride, USA), appartenant à l'Organisation Internationales de Lutte Biologique et qui n'a pas encore réussi à donner de réponses vraiment pertinentes. Nous avons donc tout ce qu'il faut pour améliorer par sélection nos trichogrammes, mais nous ne savons pas pour quelles caractéristiques nous devons les sélectionner (!). Que faire ?

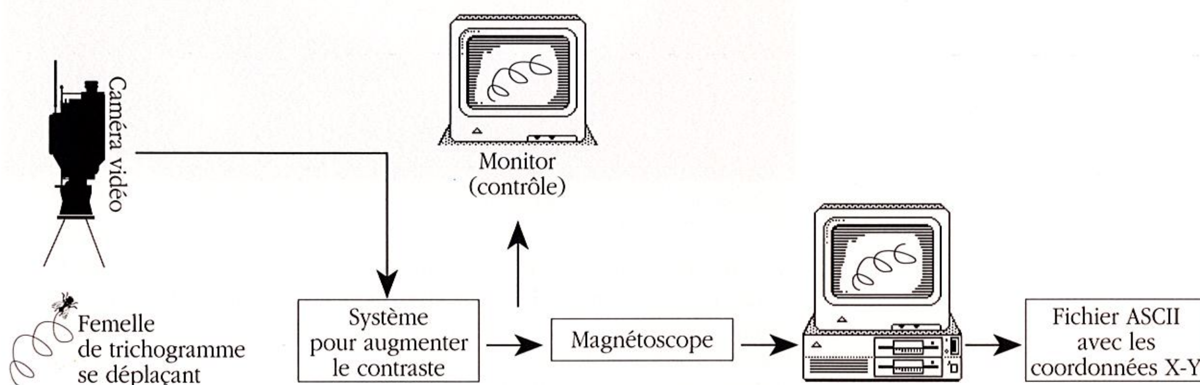
Deux approches sont actuellement envisageables :

- la première consiste à étudier un caractère biologique supposé *a priori* important. La variabilité génétique de ce caractère est alors quantifié dans la population choisie, et si une telle variation est observée, une sélection génétique est entreprise, sur plusieurs générations, afin de modifier la valeur moyenne de la population pour ce caractère. Enfin, l'efficacité de la population sélectionnée est comparée, grâce à des essais de terrain, à celle d'un témoin non sélectionné. Une telle démarche, qui permet en fait de quantifier indirectement le poids d'un caractère biologique dans l'efficacité d'un insecte, n'a pas encore réussi à donner le moindre résultat encourageant ;
- la seconde est fondée, quant à elle, sur une estimation de l'importance du caractère étudié par modélisation (le plus souvent par simulation), avant

toute tentative de sélection. La situation rencontrée par l'insecte lâché est reproduite, aussi fidèlement que possible mais évidemment de manière simplifiée, sur ordinateur. Les répercussions de toute modification de la valeur moyenne d'un caractère peuvent alors être quantifiées autant de fois que nécessaire. C'est vers cette seconde approche que se dirigent progressivement les recherches menées à Antibes.

Répondre à cette question par la modélisation

En guise d'exemple de cette seconde approche, citons notamment un travail récemment effectué. Le caractère étudié ici est un caractère dit "trajectométrique", c'est-à-dire dont la mesure est issue de l'analyse du déplacement dans un plan de femelles trichogrammes isolées. Cette analyse est réalisée pratiquement automatiquement à partir de l'enregistrement vidéo du comportement de femelles en présence d'hôtes.



L'image du trajet recueillie est alors automatiquement convertie en coordonnées X-Y avec une précision de 25 points par seconde. Ce trajet est ensuite décrit mathématiquement (vitesse linéaire moyenne, vitesse angulaire, sinuosité...), permettant de détecter des modifications de la trajectoire des femelles lorsqu'elles perçoivent, dans leur entourage, la présence d'un hôte potentiel. Cette analyse permet donc de mesurer la distance à partir de laquelle les femelles perçoivent leurs hôtes, soit olfactivement, soit visuellement (en utilisant comparativement des oeufs naturels de papillons ou des billes de verre inodores et de même diamètre en guise d'hôtes).

Grâce à ce dispositif il a été possible, en collaboration avec le département d'Entomologie de l'université de Wageningen (Hollande), de mettre à jour l'existence d'une forte variation génétique de cette caractéristique comportementale dans une population de *T. brassicae* : Certaines femelles ont un génotype tel qu'elles doivent être proches de leurs hôtes pour pouvoir identifier ceux-ci ; d'autres, au contraire, ont un génotype qui leur permet de les détecter à partir d'une distance plus éloignée.

Quelle peut être l'importance de ce caractère dans l'efficacité des trichogrammes utilisés en lutte biologique ? Pour répondre à cette question, un modèle a été développé et programmé en langage C, sur le serveur UNIX du centre de recherche d'Antibes. Celui-ci simule le déplacement de femelles de trichogrammes dans un plan sur lequel sont répartis, avec une distribution connue, des hôtes à parasiter. Plusieurs paramètres sont pris en compte pour déterminer les trajets des femelles, parmi lesquels la distance de réaction à la



Trichogramme *Brassicae bezd.* pondant dans les oeufs d'*E. kuehniella zell.*
Photo : Jeanne Daumal.

présence des hôtes mesurée expérimentalement. Les résultats obtenus à partir de plusieurs milliers de simulations montrent qu'une augmentation de la valeur moyenne de ce caractère conduit à une nette augmentation du nombre d'hôtes attaqués par femelle et par unité de temps. De plus, cette augmentation est d'autant plus prononcée que la répartition spatiale des hôtes est plus agrégative, ce qui est très souvent le cas en situations naturelles. Ce caractère comportemental paraît donc être fortement impliqué dans l'efficacité des femelles de trichogrammes en lutte biologique. Grâce à cette information, une sélection génétique va être entreprise afin d'augmenter la valeur moyenne de cette caractéristique dans la population élevée et relâchée.

Cette démarche, qui peut s'avérer rapidement fructueuse, est en cours de généralisation, et d'autres caractères biologiques vont progressivement être pris en compte de cette manière. Ces caractères sont impliqués soit dans la capacité de ces insectes à être élevés en quantité industrielle (nombre d'oeufs déposés par hôte, pourcentage de femelles dans la descendance, ...), soit dans leur efficacité sur le terrain une fois lâchés (capacité de dispersion, réponse aux stimuli chimiques ou physiques émanant des hôtes et/ou du végétal, réponse à la densité des hôtes, ...). Il s'agit là d'une approche nouvelle qui intéresse l'ensemble de la communauté scientifique concernée. Gageons qu'elle portera rapidement ses fruits et permettra notamment de présenter des résultats intéressants au prochain symposium international sur les trichogrammes, organisé au Caire (Égypte) en septembre 1994, sous notre responsabilité scientifique.

Éric Wajnberg,
Biologie des Invertébrés, Antibes ■

Pour en savoir plus :

• La lutte biologique contre les ravageurs des cultures, Alain Fraval, INRA mensuel n° 62, mai 1992, p. 42-51.
• La lutte biologique : un aperçu historique, P. Jourdheuil, P. Grison et A. Fraval, Courrier de la cellule environnement n° 15, novembre 1991, p. 37.
• La lutte biologique à l'aide des trichogrammes, N. Hawlitzky, Courrier de la cellule environnement n° 16, avril 1992, p. 9.
• Trichogramma and other egg parasitoids, E. Wajnberg et S.B. Vinson, Les colloques de l'INRA, n° 56, 1991.

Réforme de la PAC

simulations et analyses

Quelques mois après l'accord du 21 mai 1992 sur la réforme de la Politique Agricole Commune il est encore trop tôt pour en faire une évaluation globale et définitive. Le changement est si profond qu'il faudra encore beaucoup d'observations et de recherches pour mettre au jour les comportements qui prévaudront dans le cadre de la nouvelle PAC et dont la modélisation permettra des prévisions fiables.
Dés à présent, les économistes de l'INRA, en prise sur l'actualité, ont pu mobiliser leurs acquis méthodologiques et leur connaissance du terrain pour effectuer des travaux visant à évaluer l'impact des différentes mesures contenues dans l'accord du 21 mai ou dans le plan d'accompagnement national de juillet. Ce sont les résultats disponibles de ces travaux qui sont présentés dans ce dossier *.

Le Point

La première de ces interrogations porte sur la **place de la réforme de la PAC dans le conflit entre la CEE et les États-Unis** dans les négociations sur le volet agricole de l'Uruguay Round. Il est clair que l'accord du 21 mai s'inscrit dans une stratégie de réponse de la Communauté européenne aux pressions américaines au GATT. L'étude (1)* met bien en évidence l'enjeu de compétitivité que représente cette réforme pour l'agriculture européenne. Si sur la période considérée (1973-1989) l'agriculture américaine avec des prix inférieurs de 20 % peut être créditée d'une productivité globale supérieure de 30 % à la moyenne européenne, cet écart est moindre pour la France (-20 %), inversé pour les Pays-Bas. L'ampleur des baisses de prix prévue dans la réforme peut procurer un avantage de compétitivité à ces agricultures performantes. On comprend dès lors, que les États-Unis récusent les aides compensatoires qui accompagnent ces baisses de prix et veuillent imposer dans le cadre du GATT, des contraintes quantitatives allant au delà de celles qui découleront de la réforme.

À cet égard, sur la base de **l'étude comparative de la réforme et du compromis** élaboré par A. Dunkel, secrétaire général du GATT, en décembre 1991, l'étude (2) conclut à une relative compatibilité jusqu'en 1996, période de la mise en place de la réforme, sauf pour le lait et le sucre. En revanche, au delà de 1996, le compromis du GATT imposerait des restrictions supplémentaires sous forme de baisses de prix et de gel additionnel de terres en céréales (+10 %). Quand à la dernière exigence américaine de limiter la production européenne d'oléagineux, elle obligerait à plus que doubler les superficies gelées.

Sur le plan des échanges et des équilibres de marché, les études (2) et (3) concordent pour voir dans la réforme de la PAC le moyen pour les **céréales européennes** de reconquérir leur marché intérieur, notamment dans l'alimentation animale. Dans cette reconquête du marché intérieur communautaire, les avantages comparatifs des différentes agricultures européennes joueront et dans ce jeu la France serait gagnante, les pertes sur les marchés des pays tiers seraient plus que compensées par les gains sur le marché intérieur ; le Royaume-Uni serait en revanche fortement touché. Dans cette redistribution générale des parts de marché les différentes catégories de céréales connaîtront des fortunes diverses, l'orge semblant la plus fragile. Au niveau global, toutes céréales confondues, la diminution des exportations communautaires vers les pays tiers peut être estimée à des niveaux qui, tout en étant significatifs ne pourraient satisfaire les demandes américaines au GATT sans engagements contraignants supplémentaires.

En matière de **revenu**, si l'on peut estimer qu'en moyenne au niveau communautaire le revenu agricole par tête se maintiendra en terme réel du fait de l'importance des compensations (2), les études micro-économiques présentées dans ce dossier (4, 5, 6, 7) permettent d'enrichir et de nuancer ce diagnostic global. Ces études ont une bonne représentativité pour les régions et les systèmes de production concernés, elles sont calées sur les données du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA). Elles portent sur les systèmes céréaliers de trois régions françaises (Ile-de-France, Centre, Midi-Pyrénées), l'agriculture de polyculture-élevage en Lorraine et l'élevage bovin (Charolais et Pays de la Loire). L'introduction d'hypothèses d'adaptation dessinent des évolutions possibles à moyen terme. L'évolution du revenu varie selon les exploitations-types retenues dans les simulations, elle est toujours favorable par rapport à la situation actuelle en viande bovine - à cet égard l'accord du 21 mai est nettement plus favorable à cette production que le projet Mac Sharry de juillet 1991. Pour les céréales l'amélioration du revenu ne peut se constater que par rapport à la situation qui aurait résulté de la poursuite de la PAC actuelle. Toutefois ce redressement ne permet pas de retrouver les niveaux de revenu des années 80.

Du fait des aides forfaitaires à l'hectare calculées à partir de rendements de référence moyens et des plafonds de chargements imposés pour l'élevage, les exploitations les plus intensives seront pénalisées (blé à plus de 70q/ha, taurillons à l'auge en Pays de Loire). En revanche, en région charolaise, très extensive, l'incitation à faire du maïs-fourrages primé comme les céréales sera forte. L'effet de la prime à l'herbe contenue dans les mesures nationales françaises n'a malheureusement pas pu être prise en compte.

L'évolution du revenu des exploitations dépendra de leurs capacités d'adaptation aux nouvelles règles de la politique agricole. Si l'on peut craindre à court terme un certain encouragement à la médiocrité (pénalisation des plus performants) il est clair qu'à plus long terme seules s'en sortiront les exploitations qui auront su conserver de bonnes performances techniques avec un niveau de

* À la mi-mars 93, le point a été fait sur l'AIP "Conséquences de la réforme de la PAC" lors d'une réunion des équipes des recherches financées en 91 et 92, du comité scientifique concerné, de quelques chercheurs étrangers (Angleterre, Pays-Bas, Portugal) et de partenaires de l'administration. De nouveaux projets ont été retenus ; d'autres le seront le 4 octobre 93. Ces analyses, les projets nouveaux 1993 et les perspectives 1994 seront exposés dans un prochain INRA mensuel.

* Les chiffres entre ( ) renvoient aux études contenues dans ce dossier telles que numérotées dans le sommaire.

* Pour la lecture de ces résultats, il faut avoir présent à l'esprit :
- qu'il s'agit de simulations et non de prévisions. Les chiffres annoncés doivent être pris comme des indicateurs de tendance, la possibilité de les voir vérifiés dépendant d'éléments qui ne sont pas toujours connus ;
- qu'on a privilégié la garantie méthodologique sur le souci d'exhaustivité. Si ce dossier n'apporte pas de réponses à toutes les questions que l'on peut poser sur la réforme de la PAC, on y trouvera suffisamment d'éléments solides pour étayer une opinion sur les principales questions en débat autour de cette réforme.

charges réduit. Cela ne pourra se faire qu'avec une croissance foncière, un niveau technique élevé, une capacité d'autofinancement que seuls pourront mettre en oeuvre les exploitants déjà performants. La recherche de ces stratégies d'adaptation combinant au mieux les aptitudes du terrain, les possibilités des nouvelles techniques et les contraintes du marché devient l'un des impératifs majeurs pour l'avenir de l'agriculture.

Le paysage de cette agriculture future est encore difficile à dessiner. L'étude des systèmes de production ainsi que l'étude sur la localisation des cultures (8) montre l'extrême **fragilité des équilibres entre productions et entre régions**. Ceux-ci sont susceptibles d'être fortement modifiés du fait de leur sensibilité aux paramètres mis en oeuvre dans les simulations et dont certains restent dans l'incertitude. Les résultats des négociations du GATT ne sont pas parmi les moindres de ces incertitudes. Pour ne prendre que l'exemple des oléagineux, déjà malmenés dans la réforme de la PAC, ils pourraient recevoir le coup de grâce au GATT. Les exploitations lorraines qui ont fondé leur stratégie sur le colza prendraient le coup de plein fouet (5).

Le sort des oléagineux ne peut, toutefois, être traité complètement tant que ne sera pas définitivement tranchée la politique vis-à-vis des biocarburants. L'autorisation donnée dans la CEE aux **cultures énergétiques sur les jachères** et les mesures de défiscalisation déjà prises au niveau français sont traitées dans l'étude (9). Celle-ci montre bien que la production de **biocarburants**, encore éloignée de la rentabilité économique en regard des carburants fossiles, est avant tout une question de décision politique. Deux stratégies peuvent être complémentaires, la production d'éthanol qui minimise le coût par litre apparaît comme un projet industriel, le diester qui minimise le coût par hectare comme une alternative à la jachère.

Dernier point abordé dans ce dossier (10) les mesures de **dégrèvement de l'impôt foncier** contenues dans le plan d'accompagnement français de juillet 1992. Plus que le début d'une réforme, annoncée de longue date, de l'impôt sur les propriétés non bâties, il s'agit d'une mesure à double fin : réduction des charges de structure des exploitations et surtout aide à l'entretien agricole de l'espace. Avec une telle mesure - la prime à l'herbe est dans ce cas - on aborde un volet de la nouvelle PAC peu traité dans ce dossier centré sur la réforme des organisations communes de marché (OCM), la politique agro-environnementale et d'encouragement au développement rural. Il est évident que les agriculteurs devront les intégrer dans leur recherche de stratégies d'adaptation.

Claude Viau,
Directeur scientifique des Sciences Sociales ■

Voir aussi l'INRA mensuel :
n° 58 : la libéralisation des politiques agricoles. Ses conséquences sur l'agriculture des régions françaises.
n° 61 : sciences sociales : recherches sur la réforme de la politique agricole commune.
n° 64-65 : réforme de la politique agricole commune : thèmes des AIP retenues.

Sommaire

Présentation de Réforme de la PAC, simulations et analyses, INRA Sciences Sociales, n° 6 novembre 1992.
Edité par le département d'économie et sociologie rurales.
Directeur de la publication : Claude Viau.
Rédacteur en chef : Christiane Grignon. Tél : 49 59 69 00.
Diffusion : INRA Editions. Tél : (1) 30 83 34 06. Fax : (1) 30 83 34 49.
Abonnement d'un an (6 numéros) : France 130 F. ; étranger 160 F.

Vent d'est, vent d'ouest un toulousain chez les cosaques...

Le Point


Kirghizie. Photo : Jean Bonnemaire.

Les illustrations choisies pour ce texte ne sont pas celles de la région de Russie concernée : ni la photothèque, ni l'auteur n'en possèdent.

C'est un "Point" un peu différent que vous pouvez lire ici sur le ton du récit, celui d'une expérience de coopération. Son auteur est actuellement à nouveau en Russie. Nous le remercions d'avoir pensé à nous écrire.

Le domaine Agronomie de Toulouse n'a pas été insensible au charme slave lorsqu'il lui fut demandé en 1989 de participer à une action de mise en valeur du Nord-Caucase, dans le cadre des accords de coopération scientifique, technique et économique passés entre les Ministres français et soviétique de l'époque.

Dans cette région de fort potentiel agricole (sols profonds de tchernoziom, étés chauds et relativement humides), située à la même latitude et pratiquant les mêmes grandes cultures que la région toulousaine, il s'agissait de tester l'efficacité des techniques, du matériel, des semences sélectionnées et des produits de protection des cultures français, d'en apprécier l'intérêt technique et économique et d'analyser la possibilité de les intégrer dans la pratique russe.

Le démarrage de cette opération exigeait un financement immédiat et des accords avec les autorités locales de la région de Kotchoubevski. Le financement fut assuré par le gouvernement français et la SCIII [1] qui a depuis la maîtrise d'oeuvre de l'action. L'encadrement scientifique et la réalisation technique des volets "production animale" et "production végétale" furent confiés respectivement à l'École nationale vétérinaire de Toulouse (F. Schelcher et J.F. Valarcher) et à l'INRA au domaine Agronomie d'Auzeville (J.R. Marty et J.M. Nolot), qui les assument toujours.
La première mission de reconnaissance eut lieu en décembre 1989 (J.R. Marty, INRA et E. Rouch, SCIII) et le démarrage des essais au printemps 1990.

La mission fut délicate, pour nous qui devions :
- imaginer des "itinéraires techniques", adaptés à un milieu inconnu, sur la base de références françaises, en ayant confiance en notre culture agronomique et en notre expérience agricole pour prendre les décisions les mieux justifiées,

[1] SCIII : Société Commerciale Interagra Ipitrade International.

• faire réaliser ces itinéraires techniques à l'échelle de kholkhozes, en heurtant parfois les agronomes du crû un peu concurrencés ou destabilisés dans leur autorité,
• relever le défi de la totale transparence des résultats, sans trop "paniquer" de se savoir intensément observés par les autorités locales (avec peut-être un certain scepticisme).
Il nous fallait réussir, là où certains groupes puissants avaient déjà échoué.

C'est ainsi que je débarquai par une belle journée d'avril chez les cosaques de la steppe du Kouban, à Kotchoubevski près de Stavropol, avec pour seuls "armes et bagages" :
• du matériel : semoirs, pulvérisateurs, broyeurs (Nodet, Herriau, Tecnoma, Kuhn),
• des semences : soja, maïs, sorgho, tournesol (Agri Obtentions, Limagrain, Rustica),
• des pesticides (Rhône-Poulenc, ICI, BASF ...),
• et pour chaque lieu d'expérimentation et chaque culture, un projet "d'itinéraire technique" (préparation du sol, fertilisation, choix d'une gamme de variétés plus ou moins précoces, protection sanitaire), tenant compte des analyses de terre, des relevés météorologiques et des observations ramenés par la mission précédente.

J'y suis retourné 8 fois depuis et ce n'est pas fini...
Pourtant, il n'était pas facile d'affronter la nonchalance russe sans y succomber, de communiquer par signes, de tenir bon dans les conditions un peu austères de l'hôtel de campagne qui n'offre d'étoiles que celles, magnifiques, qui gardent la nuit le Mont Elbrouz, 5633 m.

Heureusement, j'ai été soutenu efficacement et de plus en plus amicalement par le député du District de Kotchoubevski, M.Shymsky et son fils, vice-président du kholkhoze de Kazminski...
Des visiteurs de marque (Ministres de l'Agriculture française et russe, vice-président de la Russie, accompagnés de conseillers, d'ambassadeurs) ont confirmé l'intérêt de cette coopération et nous ont encouragés à persévérer et même à essaimer.

Pour les essais, pas de problème de place : nous avions à notre disposition des parcelles de... 100 ha, dans des kolkhozes et des sovkhozes d'environ 10 000 ha.

À quelques détails près, le programme fut scrupuleusement suivi. Nous avons mis en place les parcelles expérimentales, observé le déroulement des cultures et mesuré les résultats, comparés aux pratiques russes et avons régulièrement progressé dans nos choix.

En trois campagnes, les surfaces en expérimentation sont passées de 90 ha en 1990 à 950 ha en 1992. Nos investigations ont commencé avec du maïs, du tournesol, du soja, du sorgho ; elles se sont étendues aux céréales à paille et à la betterave à sucre (Semences Florimond-Desprez).
Les conditions climatiques (très "toulousaines") ont été contrastées, parfois sévères (sécheresse, froid, canicule, déluge), consolidant la fiabilité des résultats obtenus.

En plus des aléas climatiques, nos trois années d'expérimentation ont traversé des turbulences politico-économiques impressionnantes, qui ont fortement changé le cadre et les conditions d'exercice de notre action sans en réduire l'enjeu : nous nous sommes installés du temps de l'URSS dans le pays natal de Gorbatchev avec un rouble à 10 francs... nous voilà avec Eltsine dans une Russie en crise et 1 rouble pour... 1 centime !
Si l'on peut toujours comparer les résultats techniques, efficacité des herbicides, gains de rendement... les résultats économiques sont devenus un peu insaisissables et imprévisibles ; c'est pourquoi nous devons "panacher" nos "itinéraires techniques".

Nous nous étions fixé trois objectifs : les résultats furent assez flatteurs pour que nous continuions.

• Notre premier objectif était de révéler la marge de progrès potentiel de la productivité "physique" :

- pour les cultures d'été, elle est énorme (de l'ordre de 30 à 90 %) sans irrigation et avec un niveau d'intrants modéré (fumure minérale : 120 N, 70 P et K, deux traitements herbicides dont un systématique et un traitement insecticide raisonné),

- pour les cultures d'hiver, elle est plus aléatoire (de 20 à 30 %) et le choix de variétés tolérantes à la fois aux maladies, au froid et à la chaleur (échaudage) s'avère délicat.

En même temps, les éléments de diagnostic se sont étoffés et nous permettent des conseils simples et réalistes : attention particulière au contrôle des adventices et à la régularité des semis et épandages d'engrais, suivi régulier des cultures et entretien du matériel...

• Le deuxième objectif concernait l'analyse des avantages et handicaps des structures d'exploitation agricole (kolkhozes et sovkhozes) et leur compatibilité avec le progrès technique. L'organisation du travail sur des surfaces aussi larges, le manque de suivi à la parcelle, le non respect des dates d'intervention optimales, le manque d'approvisionnement ou ses retards, le mauvais entretien et la grossièreté du réglage des outils (semis imprécis, binages trop tardifs...) posent effectivement problème. Les progrès techniques n'iront pas sans une motivation et une responsabilisation accrue des acteurs...

• Le dernier objectif, c'était de réussir une coopération "durable", basée sur une confiance et une estime réciproque, évitant d'imposer un progrès "clé en main", essayant plutôt de comprendre le mécanisme des incohérences apparentes de fonctionnement des kolkhozes, leurs contraintes, impératifs et degrés de liberté.



Ouzbekhistan, marché à Samarcande.
Photo : Jean Bonnemaire.

Les échanges initiés avec les organismes de développement et les instituts de recherche végétale de Krasnodar nous font espérer la mise en place d'un partenariat à bénéfice réciproque pouvant déboucher sur des coopérations scientifiques... et nous serions honorés de les avoir favorisées : les thèmes possibles ne manquent pas (agrophysiologie et pathologie des grandes cultures, méthodes de sélection et ressources génétiques... végétales et animales) que le domaine Agronomie de Toulouse ne peut évidemment pas prendre à son compte... Les laboratoires de l'INRA concernés par ces thèmes ont été contactés, mais les réponses tardent...

Les projets pour les 3 ou 4 ans à venir se précisent :

• pour les cultures d'été, la phase expérimentale est achevée ; sur les kolkhozes les plus motivés et convaincus par les résultats, nous sommes maintenant en mesure de proposer des combinaisons entre nos techniques et celles de nos partenaires, et prêts à les appliquer sur de plus grandes surfaces (betterave, soja, maïs semence...) avec l'espoir réaliste d'un résultat économique convaincant : en 1993, 1500 ha sont concernés et nous espérons atteindre 5000 ha en 1995,

• les missions de formation en France, qui ont déjà concerné de nombreux décideurs et techniciens russes, seront étoffées,

• parallèlement, des études sont réalisées (SCIII) pour la modernisation des industries agro-alimentaires de la région de Kotchoubevski (sucrerie...).

À l'Ouest, l'agriculture, empêtrée dans ses problèmes de surproduction, de jachères et de GATT, est en panne de projet.

À l'Est, elle n'a pas ces états d'âme : le déficit alimentaire est considérable et on compte sur elle pour rebâtir des économies sinistrées ; il est clair qu'il faut produire, produire vite... mais aussi, si possible, ne pas refaire les erreurs du "productivisme" occidental, il faut aussi produire bien.

Pari à l'échelle de la Russie... immense.

Serge Cardeilbac,
Domaine expérimental, Agronomie
centre de Toulouse ■

SOMMAIRE n° 69



Chenille de la Livrée, *Malacosoma neustria*. Photo : Louis Vidal.

A ce numéro est joint un tiré-à-part "La poule, son oeuf et son poussin", 1993, 4 pages.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA mensuel à la DIC : Denise Grail
Maquette et P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Agnès Beaubernard / Jacqueline Nioré (Photothèque INRA)
Comité de lecture : Nicole Prunier (DIC) / Michèle Troizier (Productions végétales) / Yves Roger-Machart (Productions animales)
Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique) / Christiane Grignon, Hélène Rivkine (Sciences sociales)
Marc Chambolle (Industries agro-alimentaires) / Isabelle Bordier-Ligonnière (Relations internationales)
Muriel Brossard (Relations industrielles et valorisation) / Brigitte Cauvin (Service de presse)
Frédérique Concord (Service juridique) / Daniel Renou (Services généraux) / Nathalie Pouvreau (Agence comptable)
Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains) / Françoise Vacher (Informatique administrative)
Odile Vilotte (Programmation et financement) / Martine Jallut (Service du personnel)
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00.
Conception : Philippe Dubois / Imprimeur : AGIC / Photogravure : Vercingétorix
ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP